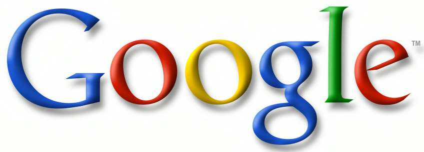
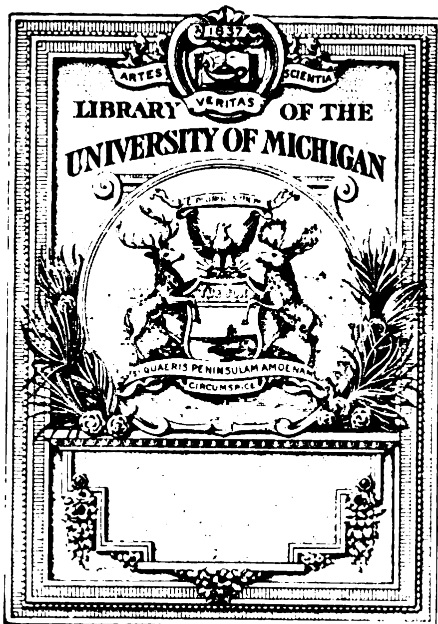



1837
ARTES
SCIENTIA
VERITAS
LIBRARY OF THE
UNIVERSITY OF MICHIGAN
SI QUAERIS PENINSULAM AMOENAM
CIRCUMSPICE


ARTES
SCIENTIA
VERITAS
LIBRARY OF THE
UNIVERSITY OF MICHIGAN
SI QUAERIS PENINSULAM AMOENAM
CIRCUMSPICE

1907

JAHRBUCH

der

St. Gallischen

Naturwissenschaftlichen Gesellschaft

für das Vereinsjahr

1907

Redaktion: Dr. G. Ambühl.



St. Gallen.
Buchdruckerei Zollikofer & Cie.
1908.
(In Kommission bei der Fehr'schen Buchhandlung.)

I.

Variationsstatistische Untersuchungen an den Blättern von Vinca minor L.

Ein Beitrag zur Theorie des Flächenwachstums der Blätter

Von Dr. **Paul Vogler.**

1. Das Ludwig'sche Gipfelgesetz.

Die tagtägliche Beobachtung lehrt, dass nie zwei Organismen derselben Art vollständig gleich sind, so wenig wie zwei Blätter eines Baumes je absolut übereinstimmen. Diese allgemein bekannte Tatsache der Variabilität aller Organismen und ihrer Teile legt der Wissenschaft eine ganze Anzahl von Fragen vor: nach den Ursachen, der Bedeutung dieser Erscheinung, nach den Gesetzen, die sie beherrschen. Zahlreich sind die Wege, auf denen man zur Beantwortung dieser Fragen zu gelangen sucht: vergleichende Morphologie, Kulturversuche, Experimental-Morphologie, stammesgeschichtliche Untersuchungen schlagen in dieses Gebiet hinein.

Nun gibt es eine Gruppe von Variabilitätserscheinungen, die einer ganz speziellen Untersuchungsmethode zugänglich sind, nämlich die, bei denen es sich um zahlenmässig fassbare Variationen handelt: variable Dimensionen, die sich messen lassen; variable Anzahl gleichwertiger Organe, die auszählbar sind; Variationen des Gewichtes, die sich durch exaktes Wägen feststellen lassen. In allen diesen Fällen ist nämlich eine statistische Untersuchung möglich. Und seit Quételet im Jahre

1871 für die Anthropometrie den Nachweis führte, dass sich sogar ein mathematischer Ausdruck für die Variation einzelner Merkmale beim Menschen gewinnen lasse, sobald man die Untersuchung auf eine genügend grosse Anzahl von Individuen ausdehne, hat sich die „Variationsstatistik“ in der Biologie zu einem ziemlich ausgedehnten Wissenszweig entwickelt, und wir kennen heute einige Gesetze der Variation, die durch diese Methode der Forschung allein gewonnen werden konnten.

Quételet war zum Schluss gelangt, dass sich die Variationen eines Merkmals symmetrisch um ein Zentrum grösster Dichte gruppieren, oder etwas weniger knapp ausgedrückt: verfolgen wir irgend ein Merkmal, etwa die Grösse der Menschen in einem Volke (in cm ausgedrückt), so werden wir finden, dass innerhalb eines gewissen Zahlenraumes auf jeden Grössenwert eine bestimmte Anzahl von Individuen entfallen. Diese Anzahl ist am grössten für einen Mittelwert; je weiter wir uns von diesem entfernen, nach oben oder unten, um so kleiner wird sie, bis sie schliesslich auf Null herabsinkt. Bildlich lässt sich dieses Verhalten durch eine Kurve darstellen, indem man auf einer Horizontalen in gleichen Abständen Senkrechte errichtet, diese mit den gefundenen Grössen bezeichnet und sodann auf den Vertikalen in konstantem Masstab die jeweilige Anzahl der zu jedem Wert gehörenden Individuen aufträgt. Die Verbindung der so erhaltenen Punkte ergibt die „Variationskurve“, die in diesem Falle einen Gipfel auf dem Mittelwert hat und nach beiden Seiten symmetrisch abfällt. Eine solche Kurve entspricht der in der Mathematik bekannten Gauss'schen Wahrscheinlichkeitskurve, die sich auch durch einen mathematischen Ausdruck darstellen lässt.

Solche eingipflige, einfache Variationskurven wurden in der Folge im Tier- und Pflanzenreiche vielfach nachgewiesen, sodass wir es hier mit einer sehr verbreiteten Gesetzmässigkeit

zu tun haben, deren Ursachen zu erforschen hauptsächlich Aufgabe des Experiments ist. Doch ist hier nicht der Ort, darauf weiter einzutreten, ebensowenig wie auf die Bedeutung derartiger Kurven für die Unterscheidung von Varietäten, für Vererbungsfragen und ähnliches, wo die Meinungen über ihren Wert zum Teil noch sehr weit auseinandergehen.

Bei der Untersuchung botanischer Objekte zeigte sich aber bald, dass der Quételet'sche Satz nicht überall Gültigkeit hat; dass vielmehr häufig sich Kurven mit mehreren Gipfeln ergeben, also mehrere Zentren grösster Dichte vorhanden sind. Diese „Nebengipfel" verschwinden auch nicht, wenn man die Messungen oder Zählungen noch so sehr vermehrt; sie können also nicht Zufallserscheinungen sein, müssen vielmehr fest begründet sein in der innern Organisation der untersuchten Objekte.

Am klarsten sind jene Beispiele, wo es sich um die Variation der Anzahl gleichwertiger Organe, etwa der Doldenstrahlen bei Umbelliferen und Primulaceen, oder der Strahlblüten bei Kompositen handelt. Fast immer sind die Kurven mehrgipflig; und, was besonders wichtig ist, die Gipfel liegen nicht beliebig, sondern ganz bestimmte Zahlen erscheinen als bevorzugte. Namentlich Prof. Ludwig in Greiz hat neben vielen andern durch eine grosse Zahl von Arbeiten (vgl. Botan. Zentralblatt von 1895—1898) nachgewiesen, dass wir es hier mit einem ganz bestimmten Gesetz der Variation zu tun haben. Die bevorzugten Zahlen gehören einer Reihe an, die man als Fibonaccireihe bezeichnet und die folgendermassen lautet: 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55 usw. (jede folgende Zahl ist die Summe der beiden vorhergehenden). Zu diesen Hauptzahlen gehören sodann als Nebenzahlen ihre einfachen Multipla, also 2-, 3-, 4-fache; vor allem die Dupla, also 4, 6, 10, 16, 26, 42, 68, 110 usw. Hugo de Vries nannte diese Gesetzmässig-

keit in der Anordnung der Gipfel kurz das Ludwig'sche Gipfelgesetz. Ein Beispiel mag es noch erläutern: Ludwig[1]) hat an unserer Wucherblume die Anzahl der Strahlblüten teils selbst ausgezählt, teils durch Schüler an verschiedenen Orten auszählen lassen und zwar schliesslich bis auf 17,000 Exemplare. Dabei ergaben sich folgende Verhältnisse (die obere Zahlenreihe gibt die Anzahl der Strahlen der Köpfchen an, die untere wieviele Köpfchen unter den 17,000 ausgezählten die betreffende Anzahl von Strahlen besassen):

7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
2	*9*	13	*36*	65	148	*427*	383	455	479	525

18	19	20	21	22	23	24	25	26
625	856	1568	*3650*	1790	1147	812	602	*614*

27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
375	377	294	196	183	187	307	*346*	186	64

37	38	39	40	41	42	43
28	16	16	14	—	*3*	2.

Fig. 1 zeigt die sich ergebende Variationskurve; ihre Gipfel liegen auf den Hauptzahlen 8, 13, 21, 34 und den Nebenzahlen 10, 26, 42 der Fibonaccireihe. Eine Zusammenstellung der für viele Kompositen und Umbelliferen gefundenen Gipfelzahlen gibt Ludwig im Bot. Zentralblatt, LXIV, p. 100. Die gleiche Gesetzmässigkeit ergab sich auch für die Variation der Anzahl der Perigonblätter bei Trollius (Ludwig), der Anzahl der Honigblätter, Staubgefässe und Fruchtknoten beim Scharbockskraut, *Ranunculus ficaria* (Vogler, Vierteljahresschrift der Naturw. Gesellschaft Zürich) usw., so dass wir es also hier mit einem weite Gebiete der pflanzlichen Variation umfassenden Gesetz zu tun haben.

Es ist selbstverständlich, dass man es bei der einfachen Konstatierung des Gipfelgesetzes nicht bewenden liess, sondern

[1]) Botan. Zentralblatt, Band LXIV, 1895, p. 1.

dass man versuchte, die gefundene Bevorzugung bestimmter Zahlen auf ein inneres Gesetz der Entwicklung oder des Wachstums zurückzuführen. Auch da ist Ludwig wieder voran-

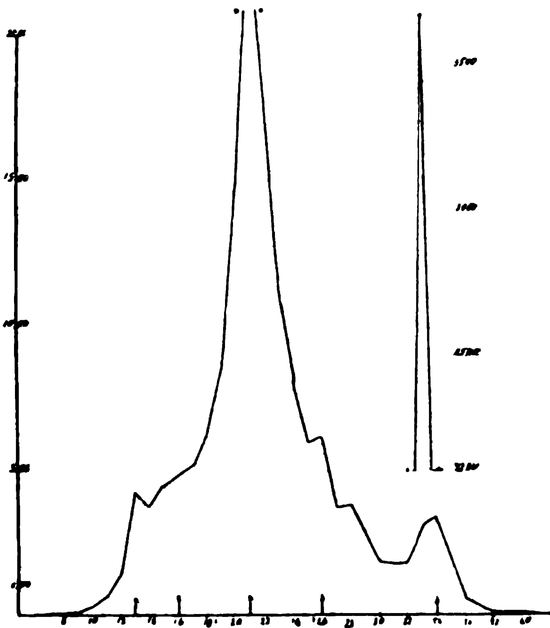


Fig. 1.
Variation der Strahlblüten von *Chrysanthemum leucanthemum* (nach Ludwig).

gegangen. Sein Erklärungsversuch lässt sich etwa folgendermassen darstellen:

Wir nehmen an, dass für jedes Organ einer Pflanze eine „Anlage" vorhanden sei, ein niederstes Formelement („Biophor"). Kommt ein und dasselbe Organ mehrmals vor, so muss der Entfaltung desselben eine Vermehrung dieser „Biophore" vorausgegangen sein. Die einfachste Vorstellung, die wir uns von einer Vermehrung derselben machen können, ist die einer

fortgesetzten Zweiteilung. Dabei sind verschiedene Schemata, nach denen diese Teilung erfolgt, möglich. Der einfachste Fall wäre der, dass die ursprünglich einfache Anlage in zwei gleichwertige Tochteranlagen zerfällt, die nach einer Reifeperiode sich gleichzeitig wieder auf gleiche Weise vermehren usw. Dann erhalten wir als bevorzugte Zahlen die Reihe 1, 2, 4, 8, 16, 32 usw.; die Zwischenwerte kommen natürlich auch vor, da nicht immer alle Anlagen zur Entfaltung gelangen. Bei Untersuchung zahlreicher Individuen, also bei einer statistischen Aufnahme der Variation, erhielten wir in diesem Falle eine Kurve mit Gipfeln auf den Zahlen der „Potenzreihe“. (Das Vorkommen dieser Reihe ist auch in der Tat in einigen Fällen nachgewiesen.)

Um zur „Fibonaccireihe“ zu gelangen, braucht man das Schema der Anlagevermehrung nur wenig zu modifizieren. Sind bei rhythmischer Zweiteilung die Teilungsprodukte ungleich, so dass nach einem bestimmten Zeitintervall nur die eine Tochteranlage für eine neue Teilung reif geworden ist, die andere aber doppelt so lang braucht, also jeweils eine Reifeperiode überspringt, so ergibt sich, bei fortgesetzter Teilung nach diesem Schema, die Reihe 1, 2, 3, 5, 8, 13 usw., also die Hauptzahlen der Fibonaccireihe. Eine schematische Darstellung zeigt das sofort. Die reife, teilungsfähige Anlage werde mit A bezeichnet, die unreife, die nach einer Zeiteinheit herangereift sein wird, mit a, dann haben wir:

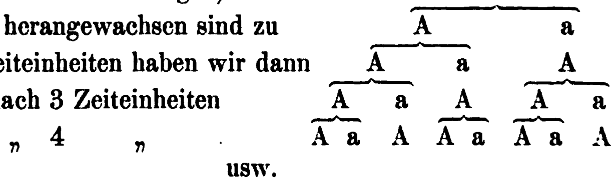
Die ursprüngliche Anlage, teilungsfähig A

teilt sich in 2 Tochteranlagen, die nach 1 Zeit-einheit herangewachsen sind zu

nach 2 Zeiteinheiten haben wir dann

nach 3 Zeiteinheiten

„ 4 „



Je nachdem, bis zu welcher Etappe die Anlagevermehrung weiter geht, ehe es zur Zerklüftung des Protoplasmas und damit zur beginnenden Organbildung kommt, wird das betreffende Organ 1, 2, 3, 5, 8 usw. mal auftreten. Die Nebenzahlen ergeben sich leicht, wenn man von 2 oder mehr primären Anlagen ausgeht oder eine nachträgliche Verdoppelung (bezw. Vervielfachung) annimmt. So gelingt es uns also, die Bevorzugung der im Wucherblumen-Beispiel auftretenden Gipfelzahlen auf eine gesetzmässig verlaufende Anlagenvermehrung zurückzuführen. (Es soll hinzugefügt werden, dass diese Anlagen nicht etwa Zellen oder unter dem Mikroskop nachweisbaren Elementarteilen derselben entsprechen, sie sind ebenso hypothetisch wie die Atome des Chemikers; auch kann über ihre Natur, ob diese körperlich oder nur dynamisch sei, nichts weiter ausgesagt werden. Aus den Tatsachen der Entwicklung und der Bevorzugung bestimmter Zahlen können wir nur zurückschliessen auf die Gesetzmässigkeit ihrer Vermehrung.)

Dieses Vermehrungsgesetz der Anlagen, das die Zahlen der Fibonaccireihe gibt, beherrscht nun, wie schon ausgeführt, im Reich der höheren Pflanzen grosse Gebiete, namentlich wo es sich um das mehrmalige Vorkommen gleichwertiger Organe handelt. Nun erhebt sich die Frage, ob es nicht auch Gültigkeit habe für das Längen- und Flächenwachstum bestimmter Organe; ob sich nicht mehrgipflige Variationskurven, die man z. B. bei Messungen von Blättern erhält, ebenfalls auf dieses Prinzip zurückführen lassen.

2. Die Anwendung des Ludwig'schen Gipfelgesetzes auf Blattflächen.

„So beträchtlich nun auch die Zahl der Arbeiten ist, in denen ein solcher Vermehrungsmodus des Fibonacci bereits erwiesen wurde, so sind doch fast durchweg in ihnen rein

florale Merkmale berücksichtigt, indem so das schwankende numerische Verhältnis der Petalen oder Korollen, oder die Variabilität im Andrœceum oder Gynœceum und dergleichen zum Gegenstand der Untersuchung gemacht wurden, während andererseits bisher keine Publikationen erschienen, in denen gelegentlich von phyllometrischen Studien ein Überwiegen entsprechender Zwischenzahlen dargetan würde," sagt G. Ritter[1]) in seiner Arbeit: „Beiträge zur Physiologie des Flächenwachstums der Pflanzen", die zum erstenmal einen solchen Nachweis zu führen sucht. Bei Messungen der Blattlängen bei der Preisselbeere *(Vaccinium Vitis idæa)*, der Heidelbeere *(Vaccinium Myrtillus)* und der gemeinen Myrte *(Myrtus communis)* fand er mehrgipflige Kurven, deren Gipfel gesetzmässig verteilt erscheinen und zwar liegen sie angenähert auf den mit 10 multiplizierten Quadratwurzeln der Fibonaccizahlen. Damit ist bereits wahrscheinlich gemacht, dass auch für das Flächenwachstum der Blätter und für die Anlagen das Prinzip der Vermehrung nach der Fibonacciregel gelte.

Die Ritter'sche Publikation veranlasste mich nun, ältere Messungen von Vincablättern, die mir seinerzeit ebenfalls mehrgipflige Kurven ergeben hatten, auf diesen Punkt hin zu untersuchen. Teilweise ergab sich Übereinstimmung, teilweise aber bedeutende Abweichungen. Es ist aber, wie Ritter selbst ausführt, auch nicht anzunehmen, dass in jedem Falle die Verhältnisse so einfach liegen; denn „wir dürfen ja nicht im Millimeter den allgemeinen Masstab der Natur erblicken; man wird im allgemeinen nur erwarten können, dass die Abscissenintervalle im Verhältnis der Quadratwurzeln aus den Fibonaccizahlen stehen." Und so galt es nun, meine Messungen noch weiter auszudehnen, und dann zu versuchen, ob die Resultate

[1]) Beihefte zum Botan. Zentralblatt, Bd. XXII, 1907, Abtlg. II.

sich vielleicht in anderer Weise unter das Ludwig'sche Gipfelgesetz einreihen lassen. Ich glaube, dass mir das annähernd gelungen ist; dass also ein neuer Beweis für die Gültigkeit des Gesetzes der Anlagevermehrung bei Ausbildung der Blattspreite gegeben werden kann.

In erster Linie muss ich aber die theoretische Frage, die bei Ritter nur kurz gestreift ist, etwas einlässlicher besprechen, d. h. ich möchte, der Mitteilung der Resultate meiner Untersuchung vorausgehend, abzuleiten versuchen, was für Kurven sich für Länge und Breite der Blätter ergeben müssen, wenn die Vermehrung der Anlagen nach der Regel des Fibonacci vor sich geht.

Wir supponieren für eine bestimmte Flächeneinheit eine Anlage. Diese eine Anlage bedinge also nur den Flächeninhalt des Blattes, in dem Sinne, dass eine Verdoppelung der Anlage für die Entwicklung des Blattes eine Verdoppelung der Blattfläche bedeute usw. Vermehrt sich nun die Anlage nach unserm Fibonaccischema, so müssen wir für die Blattfläche eine Fibonaccikurve erhalten, d. h. wenn eine mehrgipflige Kurve auftritt, so müssen die Quotienten aus den Gipfelzahlen gleich sein den Quotienten aus den Fibonaccizahlen. Nun ist es ja allerdings nur in ganz seltenen Fällen möglich, die Blattfläche aus wenigen Messungen genau zu bestimmen; bei allen komplizierten Blattformen wird auch eine genügende Annäherungszahl nur schwer zu erreichen sein; bei einfacheren Blattformen dagegen kann die Messung weniger Dimensionen doch genügende Annäherungswerte ergeben, sodass sich wenigstens daraus ablesen lässt, ob die Kurve in den Hauptzügen dem Fibonaccitypus entspricht. Nehmen wir als einfachste Blattform z. B. die Ellipse, die annähernd ziemlich häufig verwirklicht ist, so genügt die Messung von Länge und Breite, um die Fläche zu bestimmen. Es ist dann aber

nicht einmal nötig, diese selbst zu berechnen. Da der Inhalt der Ellipse gleich $\frac{\pi}{4}(LB)$ ist, so müssen, wenn sich $J_1 : J_2 : J_3$ usw. verhalten wie die Fibonaccizahlen, sich auch $\frac{\pi}{4}(LB)_1 : \frac{\pi}{4}(LB)_2 : \frac{\pi}{4}(LB)_3$ usw. gleich verhalten. Nun ist $\frac{\pi}{4}$ aber eine Konstante, also verhält sich $(LB)_1 : (LB)_2$ usw. ebenfalls wie die Fibonaccizahlen. Und das gilt nicht nur bei der Ellipse, sondern auch bei jeder andern einfachen Blattform, so dass wir also in sehr vielen Fällen verhältnismässig leicht prüfen können, ob wir es bei der Variation der Blattspreite mit einer Fibonaccikurve zu tun haben oder nicht.

Nun hat aber diese Untersuchungsmethode einen Mangel, der sich nicht aus der Welt schaffen lässt. Unsere Messinstrumente erlauben uns nicht eine absolut genaue Messung; unter den Millimeter hinunter werden wir bei Blattmessungen nicht gehen können, schon deswegen, weil nie alle Blätter absolut in gleichem Zustand gemessen werden und weil sich Fältchen und dergleichen nicht immer vollständig vermeiden lassen; d. h. selbst diese Millimetermessungen werden nicht immer absolut zuverlässig sein. Bei der Multiplikation von $L \times B$ multiplizieren wir dann auch unsere Beobachtungsfehler. Ein anderer Mangel liegt ferner darin, dass wir so sehr grosse Zahlen und eine sehr grosse Variationsbreite bekommen, so dass eine fast unbegrenzte Zahl von Messungen nötig würde, um eine geschlossene Kurve zu erhalten, in der zudem die Primzahlen immer vollständig fehlen müssen. Wir können also eine solche Flächenkurve überhaupt nur konstruieren, wenn wir sie auf eine andere Einheit beziehen, etwa auf 10 oder 20 oder gar 100 mm^2. Aus allen diesen Gründen wird es uns genügen müssen, wenn die Kurve in grossen Zügen einer Fibonaccikurve entspricht.

Zuverlässig sind für uns nur die direkt erhaltenen Zahlen,

[illegible] des Baums. Und wir [illegible] um die [illegible] für diese ansehen, wenn die [illegible] der Blattfläche dem Fibonaccigesetz [illegible]. Eine einfache Überlegung [illegible], dass [illegible] der [illegible] die Vergrösserung der Fläche eine Multiplikation der linearen Dimensionen mit der Quadratwurzel [illegible]. Verhalten sich also die Abstände der [illegible] für die Blattfläche wie die Fibonaccizahlen, so [illegible] sich in der Kurve der Länge und Breite verhalten wie die Quadratwurzeln aus diesen. Wichtig ist dabei, dass [illegible] der Blattspreite dieselbe bleibt, bei einem elliptischen Blatt also sich das Verhältnis von Länge zu Breite nicht ändert. Diesen Punkt scheint mir nun Ritter ausser acht gelassen zu haben und es ist leicht möglich, dass bei Berücksichtigung desselben seine Kurven noch besser stimmten.

Aus diesen allgemeinen Überlegungen ergab sich für unsern speziellen Fall, die Untersuchung der Vincablätter, folgendes Vorgehen. In erster Linie musste der Versuch gemacht werden, ob nicht schon die für die Werte von L $\times$ B erhaltene Kurve die Andeutung einer Entwicklung nach dem Ludwig'schen Gesetz ergebe. War das der Fall, so erleichterte sich die weitere Arbeit bedeutend, denn es ist unstreitig leichter, die Gipfelzahlen auf ganze Fibonaccizahlen zu reduzieren, als auf die Quadratwurzeln von solchen, vor allem deswegen, weil die Intervalle viel grösser sind. Können wir auch so nur ungefähre Werte erhalten, so haben wir doch einen festen Anhaltspunkt, dessen Richtigkeit oder Unrichtigkeit sich im weiteren dann rasch ergeben wird.

Wir wollen annehmen, die Gipfel unserer Kurve liegen annähernd auf den Fibonaccizahlen multipliziert mit x. $\frac{LB}{x}$, $\frac{L_1 B_1}{x}$, $\frac{L_2 B_2}{x}$ usw. gibt also die Fibonaccireihe. Sagen wir

also kurz: $\frac{LB}{x}$ = Fibonaccizahl. Damit nun LB nach der Fibonaccireihe sich entwickle, muss L und B sich je nach den Quadratwurzeln aus diesen entwickeln. L muss also sein gleich einer Konstanten α mal Quadratwurzel aus der zugehörigen Fibonaccizahl, B gleich β mal dieser selben Quadratwurzel. Wir haben also $\frac{\alpha\sqrt{Fi}\,\beta\sqrt{Fi}}{x}$ = Fibonaccizahl. Daraus ergibt sich $\alpha\beta = x$. Da nun das Verhältnis von L : B konstant sein muss, gleich y, so muss auch $\alpha : \beta = y$ sein. Und damit haben wir die Möglichkeit, unsere Gipfelzahlen für L und B zu berechnen.

Gegeben sind uns:

L und B als direkt gemessen,
x ergab sich aus der Kurve für L × B,
y ist $\frac{L}{B}$ für die berücksichtigten Blätter.

$$\alpha\beta = x,$$
$$\frac{\alpha}{\beta} = y,$$
$$\alpha^2 = xy,$$
$$\alpha = \sqrt{xy},$$
$$\beta = \sqrt{\frac{x}{y}},$$

mit andern Worten: die Gipfel der Kurve für L müssen liegen auf den Quadratwurzeln der Fibonaccizahlen multipliziert mit $\sqrt{xy}$, und die entsprechenden der B-Kurve auf denselben multipliziert mit $\sqrt{\frac{x}{y}}$.

Hätte die Kurve für L × B keine klaren Andeutungen für die schätzungsweise Bestimmung von x gegeben, so hätten wir anders vorgehen müssen. Und zwar wären wir in dem Fall wohl ambesten von der Kurve für L ausgegangen. Ihre Gipfel hätten sich verhalten, wie die Quadratwurzeln aus den Fibonaccizahlen. Die Berechnung der zugehörigen Fibonaccizahlen mag

auf algebraischem Wege möglich sein. Wir Nicht-Mathematiker werden aber wohl rascher durch Probieren zum Ziele kommen, indem wir versuchen, die Zahl zu finden, mit der die Quadratwurzeln multipliziert werden müssen, um unsere Gipfelzahlen zu bekommen. (Wenn der Fall so einfach liegt, wie bei den Untersuchungen Ritters, haben wir diese bald gefunden.) Damit haben wir dann α bestimmt. Aus $\alpha : \beta = L : B = y$ können wir dann β berechnen und so die Gipfel der B-Kurve nachkontrollieren. $\alpha\beta$ gibt uns x und wir haben so eine weitere Kontrolle unseres Resultates, indem die Gipfel der $L \times B$-Kurve den Fibonaccizahlen mal x wenigstens angenähert entsprechen müssen.

So haben wir also in beiden Fällen, ob wir die eine oder andere Kurve als Ausgangspunkt wählen, die Möglichkeit, die Resultate durch Umrechnen der einen Kurve auf die andere zu kontrollieren, so dass wir unsere Schlüsse mit genügender Sicherheit ziehen können.

3. Die Variation der Blätter von Vinca minor.

Für eine Untersuchung wie die vorliegende eignet sich Vinca minor aus zwei Gründen besonders gut: die Blattform ist sehr einfach, nahezu eine Ellipse, und doch in ihren Dimensionen sehr variabel; als immergrüne Pflanze liefert sie uns die Blätter auch im Winter stets frisch, so dass sich die Messungen auf eine längere Zeit verteilen lassen, in der zudem ein Weiterwachsen nicht anzunehmen ist. Die Frage, ob die Blätter des Vorjahres im Winter alle ausgewachsen sind, hätte allerdings eigentlich eine vorausgehende Spezialuntersuchung verlangt; ich begnügte mich aber mit der Konstatierung der Tatsache, dass meine Messungen aus verschiedenen Jahren und von verschiedenen Standorten, die am Anfang des Winters

und am Ende Kurven mit gleicher Gipfellage ergaben, so dass also die gestellte Frage für mich mit ja beantwortet erschien.

Was die Auswahl der Blätter anbetrifft, so ging ich folgendermassen vor: ohne irgendwelche Wahl wurden an verschiedenen Standorten einzelne Stengel oder Ausläufer gesammelt, und dann davon sofort zu Hause meist sämtliche nicht notorisch verkrüppelten Blätter gemessen, unter Weglassung der allerjüngsten an den Triebspitzen. Der Augenschein lehrt ohne weiteres, dass die Mitte des Triebes auf eine ziemlich weite Strecke die gleichartigsten, ich möchte sagen „normalen" Blätter trägt, so dass also ohne weiteres aus der Art der Auswahl sich eine Bevorzugung dieser ergab. Doch wurden auf solche Weise auch die oft abnorm breiten und kurzen Blätter der Triebbasis, wie auch die oft sehr schmalen der Triebspitze genügend berücksichtigt.

Die Messungen wurden vorgenommen durch leichtes Aufdrücken der frischen Blätter auf Millimeterpapier mit Hilfe eines Objektträgers. So liessen sich auf einen Blick Länge und Breite genau genug ablesen. Schwierigkeiten ergaben sich nur ausnahmsweise bei abnorm gekrümmten Blättern, die dann einfach ausgeschaltet wurden. Die Länge wurde gemessen vom Beginn der Spreite bis zur Spitze, also ohne Blattstiel.

Für die Anzahl der zu messenden Blätter nahm ich mir nicht eine bestimmte Grenze von vornherein vor, sondern gedachte dieselbe möglichst hoch zu treiben, mindestens soweit, bis sich durch weitere Messungen die Kurve nicht mehr wesentlich änderte, d. h. die Gipfel konstant blieben. Durch Konstruktion der Kurven von 200 zu 200 Messungen für Länge und Breite konnte dieser Moment leicht bestimmt werden und er war auch über Erwarten früh erreicht. Schon von 800 Messungen an ergaben sich keine wesentlichen Verschiebungen der wichtigeren Gipfel mehr. Der Sicherheit halber

und vor allem, um verwertbare Zahlen für die Blattfläche und für die Korrelation zwischen Länge und Breite zu erhalten, steigerte ich die Zahl der Messungen trotzdem bis auf 2500.

In Fig. 2 habe ich die Kurven für 800, 1400 und 2500 Längenmessungen übereinandergezeichnet reproduziert; man sieht, dass alle wichtigeren Gipfel der 2500-Kurve schon bei

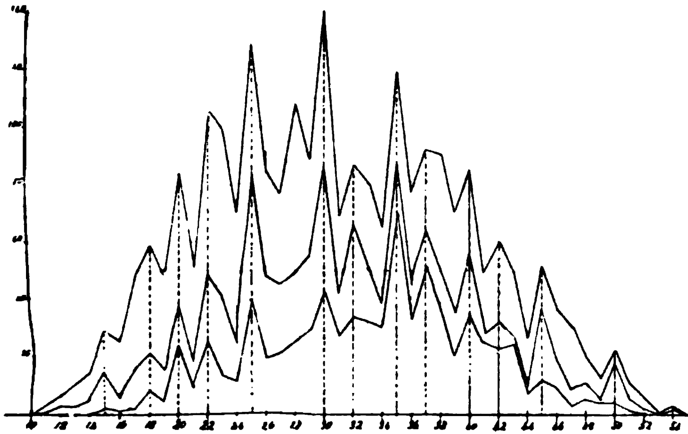


Fig. 2. Variationskurve für die Länge der Blätter von *Vinca minor*, konstruiert nach 800, 1400 und 2500 Messungen.

800 vorhanden sind. Nur der auf 28 tritt noch bei 1400 nicht hervor. Ganz gleiche Verhältnisse ergaben sich für die Breite. Damit dürfte der Nachweis geführt sein, dass die Anzahl meiner Messungen auch für ziemlich weittragende Schlüsse gross genug ist.

a) Die Korrelation zwischen Länge und Breite.

Den Ausgangspunkt für alle weiteren Untersuchungen und Rechnungen bildet das durch die Messungen gefundene Zahlenmaterial. In der Tabelle auf Seite 16 ist dieses übersichtlich zusammengestellt; diese gibt nicht nur in der untersten und

Korrelation zwischen Länge und Breite bei den Blättern von minor.

(2500 Messungen.)

	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
6	1	1	1	—	1								1										
7	—	2	2	3	1	—	2	—	1	—	1	—	—	1									
8	2	1	2	4	6	4	3	—	—	2	—	1	—	1									
9		—	3	3	10	11	12	6	2	—	2	1	—	—	1					1			
10		2	2	3	6	6	17	20	7	10	2	1	1	—	4	2	1		1	1			
11				—	4	4	10	17	18	21	9	6	7	—	3	2	2	—	1	—	1	—	—
12				1	—	—	3	11	11	22	17	28	19	4	7	1	2	3	1	6	3	1	—
13					1	—	—	5	6	20	9	29	27	18	20	14	10	8	11	8	3	2	5
14							1	—	3	5	3	28	19	26	22	21	14	21	6	13	6	4	3
15										1	4	7	13	12	36	12	15	22	15	15	6	8	9
16										—	1	1	7	3	19	16	11	23	23	24	12	20	11
17										—	1	1	2	3	12	13	15	22	21	29	14	22	15
18										2	1	1	—	—	3	4	5	6	8	21	14	13	16
19										1	1	1	1	—	—	—	—	2	2	14	6	11	7
20												1	2	1	2	—	2	2	—	4	3	6	11
21																				3	1	—	3
22																				1			1
23																							
24																							
25																							
26																							
27																							
Total:	3	6	10	14	29	25	48	59	48	84	51	106	99	69	129	85	77	109	89	140	69	87	81

	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	Total:
6																							5
7																							13
8																							26
9																							52
10																							86
11						1																	107
12				1		—																	141
13	1	2	1	—		—	1																201
14	4	7	4	2	1	—	3																216
15	10	17	7	4	4	1	2	—	1				1										222
16	9	17	8	18	19	7	6	2	4	1		2	—				1						265
17	10	30	18	19	13	8	8	2	4	1	—	1	—	1			—						285
18	17	12	14	14	19	11	13	11	7	7	4	2	4	3			—						232
19	7	15	12	8	20	12	17	10	11	10	14	3	5	5	1	1	1						198
20	5	8	3	11	7	10	13	10	14	8	5	18	7	8	2	1	2	1					167
21	2	5	6	7	5	5	11	6	8	12	1	8	7	4	6	1	4	2	2				109
22	2	3	2	6	3	10	8	7	6	6	2	4	9	6	4	2	3	3	1				89
23		2	2	1		—	1	2	4	2	1	12	1	2	2	2	7	—	2	1			44
24				1		2	1	—	1	—	—	1	1	—	2	2	2	2	1	—	2	—	18
25						3				1	—	1	1	1	2	4	2	2			1	—	18
26										2				1	—		1	—					4
27															1			1					2
Total:	67	119	77	92	91	70	85	50	60	50	27	52	36	31	20	13	23	11	6	1	3	–	2500

der äussersten Reihe die Variation von Länge und Breite überhaupt, sondern auch sofort einen kleinen Einblick in die Korrelation zwischen den beiden Grössen. Das Material dürfte wohl genügen zur mathematischen Berechnung eines Korrelationsindexes, nach den Formeln, wie man sie da und dort in variationsstatistischen Arbeiten findet. Ich habe solche Rechnungen nicht durchgeführt; sie liegen mir zu ferne und ich habe immer den Eindruck gehabt, dass solche nach ziemlich komplizierter Methode berechneten Indices für uns Nicht-Mathematiker meist herzlich wenig sagen; wir sind doch gezwungen, uns diese erst durch eine andere Darstellungsweise zu illustrieren. So begnüge ich mich also im folgenden von vornherein mit solchen anschaulicheren Darstellungen, die mir zudem gestatten, diejenigen Punkte, die für meine weitere Untersuchung wichtig sind, besonders hervorzuheben.

Ein besserer Einblick in die Korrelationsverhältnisse ergibt sich schon, wenn wir die Variation des Verhältnisses von L zu B, das wir oben mit y bezeichnet haben, verfolgen. Ich habe dieses Verhältnis mit Rücksicht auf die Genauigkeit der Messungen auf eine Dezimale bestimmt, oder, um Brüche zu vermeiden, als 10 L : B berechnet. Das Resultat ist folgendes:

10 L : B	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
	1	5	12	9	58	129	235	316	359	326

20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
238	251	188	151	95	61	31	9	9	4	3	4

32	33	34	35	36	37	38
1	1	1	1	—	—	1

Fig. 3 zeigt diese Variation in graphischer Darstellung. Es ist eine zweigipflige Kurve mit Hauptgipfel auf 18 und einem Nebengipfel auf 21; die Korrelation zwischen L und B kann also keine vollständige sein, denn sonst hätten wir eine eingipflige Kurve erhalten müssen. Die grosse Variationsbreite

unseres y's, die uns hier entgegentritt, sagt uns bereits, wie leicht das Bild für unseren Versuch der Anwendung des Ludwig'schen Gipfelgesetzes auf die Variationen der Länge und Breite gestört werden kann, wenn wir die Gesamtzahl der Messungen berücksichtigen würden; noch mehr aber die Zweigipfligkeit der Kurve. Es geht daraus hervor, dass unter den untersuchten Blättern zwei Typen vorkommen, die nicht zusammengenommen werden dürfen.

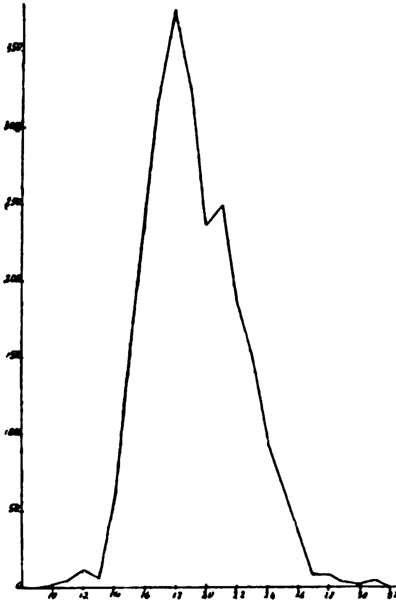


Fig. 3.
Variation des Wertes 10 L : B bei *Vinca.*

Zur Charakterisierung der Korrelationsverhältnisse zwischen L und B eignen sich zwei andere Darstellungsarten besser. Wir berechnen zunächst aus unseren Tabellen für jede Blattlänge die mittlere Breite und stellen uns dann das Ergebnis in der Weise graphisch dar, dass wir, die Länge als Abscisse genommen, die zugehörige Breite als Ordinate auftragen. Besteht eine vollständige Korrelation, so muss die Verbindungslinie dieser sämtlichen Punkte eine Gerade sein, die, wenn mit der Länge auch die Breite wächst, nach rechts ansteigt. Wir können diese theoretische Gerade berechnen aus dem Mittelwert von 10 L : B, der 19,24 beträgt. Bei L = 19,24 müsste B 10 sein, bei L = 38,48, B = 20 usw., doch genügen ja diese zwei Werte bereits zur Konstruktion der Geraden.

Soweit nun die empirisch gefundene Kurve oberhalb dieser berechneten Geraden liegt, sind die Blätter verhältnismässig zu breit, soweit sie darunter liegt, entsprechend zu schmal.

Die gefundene Zahlenreihe ist folgende:

Länge des Blattes:	11	12	13	14	15	16	17
Zugehörige mittlere Breite:	7,3	8,0	8,3	8,7	9,2	9,4	9,9

18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
10,8	11,4	12,0	12,5	13,1	13,5	13,9	14,6	14,8	15,2

28	29	30	31	32	33	34	35	36	37
15,7	15,6	16,1	16,5	16,9	17,1	17,3	17,2	17,7	18,1

38	39	40	41	42	43	44	45	46	47
17,9	19,3	18,7	19,6	19,6	20,3	19,5	20,4	20,5	20,0

48	49	50	51	52	53	54
21,2	22,2	22,2	23,0	22,3	23,0	24,3

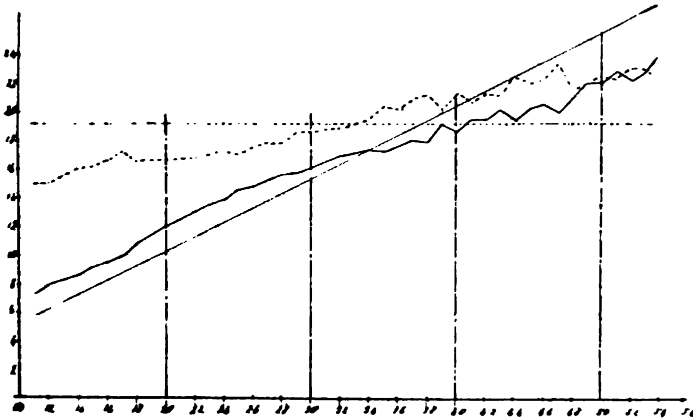


Fig. 4. Variation der Breite mit zunehmender Länge bei den Blättern von *Vinca.*

Wir finden also zwar ein fast kontinuierliches Ansteigen der Breite mit wachsender Länge, aber, wie bei unserer zweigipfligen Kurve für die Variation von L : B zu erwarten war, ein recht starkes Abweichen der empirischen Kurve von der

berechneten Geraden, wie Fig. 4 (ausgezogene Linie) aufs deutlichste zeigt. Anfänglich liegt die empirische Kurve (starke Linie) über der berechneten (zarte Linie); bei der Länge 34 mm kreuzen sich die beiden und nachher bleibt die empirische unter der berechneten. Mit andern Worten: die kürzeren Blätter sind im Mittel zu breit, die längeren zu schmal.

In der gleichen Figur ist (punktierte Linien) die Änderung der Breite mit wachsender Länge noch in anderer Weise dargestellt, nämlich als Kurve der Grösse 10 L : MB, wobei MB die mittlere Breite der Blätter jeder Länge bedeutet. Wäre die Korrelation eine vollständige, so müssten wir eine der Abscissenaxe parallellaufende Gerade erhalten auf dem für 10 y gefundenen Mittelwert von 19,24. Diese Linie ist (zart punktiert) ebenfalls eingezeichnet. Ein Blick zeigt, wie vorher, auch hier die zu grosse Breite der kurzen und das umgekehrte Verhalten der langen Blätter.

Es ist ferner von Interesse, die Frage auch umgekehrt zu stellen, wie mit steigender Breite sich die mittlere Länge ändere, da dieses Verhältnis unter Umständen sehr von dem bereits besprochenen abweichen kann. In ganz gleicher Weise wurde also zu jedem B die mittlere Länge berechnet und der Verlauf der Kurve (stark ausgezogen) in Fig. 5 dargestellt, und zum Vergleich auch hier wieder die bei vollständiger Korrelation und einem mittleren 10 y von 19,24 sich ergebende Gerade (zarte Linie) eingezeichnet. Die gefundenen Zahlen sind folgende:

B:	6	7	8	9	10	11	12	13
ML:	14,8	16,5	16,0	16,8	17,3	19,9	22,2	24,7

14	15	16	17	18	19	20	21	22
26,2	28,6	31,4	31,9	35,1	37,6	39,1	41,4	42,3

23	24	25	26	27
45,0	46,9	47,0	45,8	49,5

Sehen wir ab von den schmälsten und breitesten Blättern, bei denen die Mittelzahlen wegen der geringen Frequenz sowieso keinen grossen Wert haben, so ergibt sich als Resultat eine viel bessere Übereinstimmung der empirischen Kurve mit der berechneten, als bei der Variation der mittleren Breite. Wichtig, weil von vornherein nicht erwartet, ist aber besonders die Tatsache, dass nicht etwa die schmalen Blätter verhältnismässig zu lang sind, sondern umgekehrt: die schmalen Blätter sind etwas zu kurz, die breiten etwas zu lang.

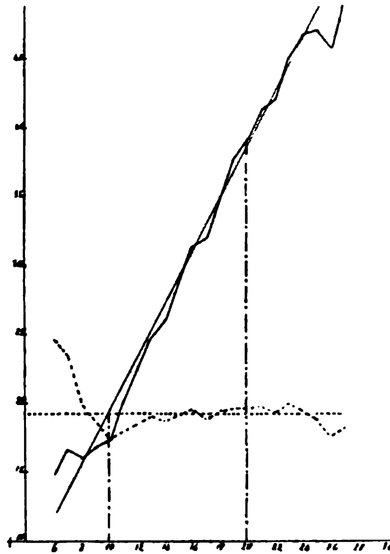


Fig. 5.
Variation der Länge mit zunehmender Breite bei den Blättern von *Vinca*.

Die punktierte Kurve in der gleichen Figur stellt die Variation von 10 ML : B dar, verglichen mit der Geraden für konstantes 10 y = 19,24. Sie zeigt in gleicher Weise eine bessere Übereinstimmung zwischen berechneter und empirischer Kurve als die Fig. 4; und ebenso, dass die schmalen Blätter eher zu kurz, die breiteren zu lang sind (wenn die beiden Extreme nicht berücksichtigt werden).

b) Die Variation der Fläche.

Die Form der Vincablätter entspricht nahezu einer Ellipse, so dass also aus Länge und Breite der Flächeninhalt annähernd genau berechnet werden kann nach der Formel $F = \frac{\pi}{4}(LB)$.

Da nun $\frac{\pi}{4}$ eine Konstante ist, genügt es, wie in der Einleitung ausgeführt, die Variation der Grösse $L \times B$ zu untersuchen. Dieser Wert schwankt für die untersuchten 2500 Blätter zwischen 66 und 1377. Wollte man den mm^2 als Einheit nehmen, so würden also 2500 Messungen zur Aufstellung einer Variationskurve niemals genügen. Dazu kommen noch die andern in der Einleitung auseinandergesetzten Gründe, welche uns zwingen, für die Konstruktion der Kurve eine andere, grössere Einheit zu nehmen.

Wie gross soll diese sein? Es ist klar, dass für die niedrigeren Werte eine kleinere Einheit angenommen werden darf als für die grösseren, da die Sprünge weniger gross sind; doch geben zwei verschiedene Einheiten eine unklare Kurve. Nehmen wir die Einheit zu klein, so riskieren wir, eine nicht geschlossene Kurve zu erhalten, im umgekehrten Fall fliessen leicht die Gipfel zusammen. Da es sich aber in keinem Fall um eine absolut scharfe Kurve handeln kann, sondern diese uns nur Anhaltspunkte für die Bestimmung des x geben soll, so fand ich es richtiger, die Einheit etwas klein zu wählen, nämlich 10, darüber dann aber noch eine zweite Kurve mit der Einheit 20 zu konstruieren. Das Resultat war so, dass sich ein recht klares Bild der Variation von $L \times B$ ergab.

Ich verzichte auf die Anführung der langen Zahlenreihen, die sich jeder aus der Korrelationstabelle berechnen kann. Die Kurve Fig. 6 spricht für sich. Sie braucht nur noch ein paar Erläuterungen betreffend die Konstruktion.

Die Zahlen an der Abscissenaxe: 6, 7, 8, 9,... 80, 81 usw. bedeuten die Werte von $L \times B$ dividiert durch 10. Die Frequenzzahlen der unteren (einfachen) Kurve wurden so festgestellt, dass die Werte $L \times B$ in Zehnergruppen eingeteilt

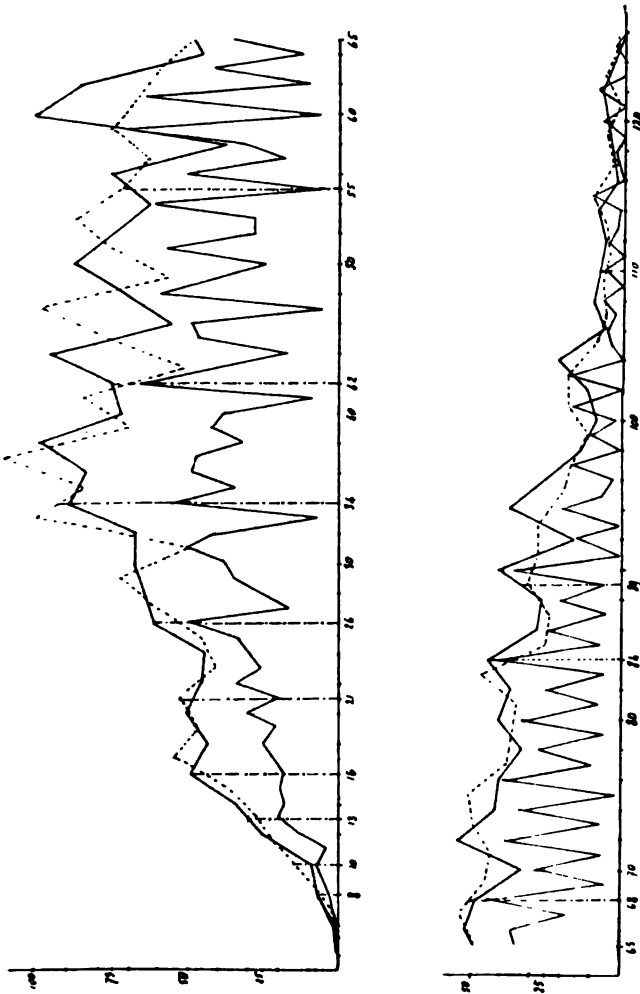


Fig. 6. Variation des Wertes L × B bei den Blättern von *Vinca.*

wurden, 66—75 wurde sodann mit 7, 76—85 mit 8, 86—95 mit 9 usw. bezeichnet.

Die obere (doppelte) Kurve ist konstruiert mit der Einheit 20 und zwar in doppelter Weise. Die ausgezogene Kurve

gibt die Frequenzen, welche man erhält, wenn man zusammenzieht 51—70, 71—90, 91—110 usw. Die Eckpunkte dieser Kurve müssen die geraden Zahlen 6, 8, 10 usw. sein. In der punktierten Kurve sind zusammengezogen die Werte 61—80, 81—100, 101—120 usw.; ihre Eckpunkte liegen auf den ungeraden Zahlen 7, 9, 11 usw.

Die erhaltenen Kurven sind, wie zu erwarten, sehr vielzackig. Bei näherem Zusehen lässt sich aber doch leicht einiges herauslesen, namentlich wenn wir zunächst nur die linke Hälfte, die nach der ganzen Konstruktionsweise viel zuverlässiger sein muss, berücksichtigen. Da fallen sogleich schon bei der Zehnerkurve einige Gipfel auf, nämlich die auf den Zahlen 10, 13, 26, 34, 42. Diese Gipfel können nicht nur Zufall sein, sie entsprechen zu gut der Fibonaccireihe. Sie veranlassten mich, die Kurve weiterhin auf das Auftreten von Gipfeln auf Fibonacci-Haupt- und -Nebenzahlen zu kontrollieren. Das Ergebnis war recht ermutigend:

8, scharfe Knickung der Zwanzigerkurve;
10, Gipfel in der Zehnerkurve;
13, „ „ „ „
16, „ „ „ Zwanzigerkurve;
21, „ „ „ „ ; die Depression in der Zehnerkurve ist ohne Bedeutung, da sie von zwei Gipfeln begleitet ist;
26, weit vorragender Gipfel der Zehnerkurve;
34, „ „ „ „ „
42, „ „ „ „ „
55, Depression in allen Kurven;
68, vorragender Gipfel der Zehnerkurve;
84 (2 × 42), vorragender Gipfel in beiden Kurven;
89, Gipfel in der Zwanzigerkurve; für die Zehnerkurve sehr hoher Gipfel auf der Nachbarzahl 90.

[illegible] entsprechen also ausser der Zahl [illegible] allen Haupt[illegible] [illegible] zahlen der [illegible] Gipfel einer oder [illegible]. Dazu kommen nun freilich noch eine ziemliche [illegible] Gipfeln, die sich nicht in dieser Reihe unter[illegible]. Wenn also auch durch die Variationskurve [illegible] wahrscheinlich gemacht wird, dass [illegible] der [illegible] in dem in der Einleitung aus[illegible] dem [illegible] nach [illegible] ist damit doch der strikte Beweis dafür [illegible] geführt.

[illegible] kann erst dann als geführt betrachtet werden, [illegible] genau gemessenen, also zuverlässigeren linearen [illegible] Entwicklung der Kurven nach dem [illegible] d. h. wenn jene Gipfel sich [illegible] der [illegible] Nach[illegible] Kurve für L. [illegible] B. [illegible]

[illegible] der Länge und Breite [illegible]

[illegible]

Die Kurve von L. [illegible]

diejenigen Blätter, deren L:B 17—19 (untere Kurve) und 16—20 (obere Kurve) beträgt, so dass also in beiden Fällen, da der berücksichtigte Teil der L:B-Kurve fast genau symmetrisch ist, der Mittelwert von L:B, also unser 10 y, 18 beträgt.

Damit können wir unsere theoretischen Gipfelzahlen berechnen und vergleichen mit den empirischen:

$x = 10$, ergibt sich aus der Kurve von $L \times B$.

$y = 1,8$. $\alpha = \sqrt{18} = 4,25$. $\beta = \sqrt{\frac{10}{1,8}} = 2,36$.

Somit erhalten wir folgende Zahlen für L- und B-Gipfel:

Fibonaccizahl:	$\sqrt{\text{Fib.}}$:	$\alpha\sqrt{\text{Fib.}}$:	Empirische Gipfel für L:	$\beta\sqrt{\text{Fib.}}$:
8	2,83	12,0	—	6,4
10	3,16	13,4	—	7,5
13	3,61	15,3	15	8,5
16	4	17,0	17	9,4
21	4,58	19,6	20	10,7
26	5,10	21,7	22	12,0
34	5,83	24,8	25	13,8
42	6,48	27,5	28	14,9
55	7,42	31,5	32	17,5
68	8,25	35,1	35	19,5
89	9,43	40,1	40	22,3
110	10,49	44,6	45	24,8

Vergleichen wir nun die Lage der empirischen Gipfel der L-Kurve mit diesen berechneten Zahlen in Fig. 7, so sehen wir eine gute Übereinstimmung. Die eingezeichneten Ordinaten entsprechen den theoretischen Gipfeln, sie fallen fast genau mit den Gipfeln der Kurve zusammen. Da die Messungen nur auf den mm genau gemacht wurden, kann eine bessere Übereinstimmung überhaupt nicht erwartet werden; die Ab-

weichung beträgt nirgends mehr als $^1/_2$ mm. Einzig der stark hervortretende Gipfel auf 30 passt nicht ins Schema. Doch kann dieser seine Ursache z. T. wenigstens in einer ganz unbewussten Bevorzugung der „runden“ Zahl 30 beim Auf- und Abrunden der Messungen haben (die starken. Depressionen auf 29 und 31 sprechen dafür). Sei dem aber, wie ihm wolle,

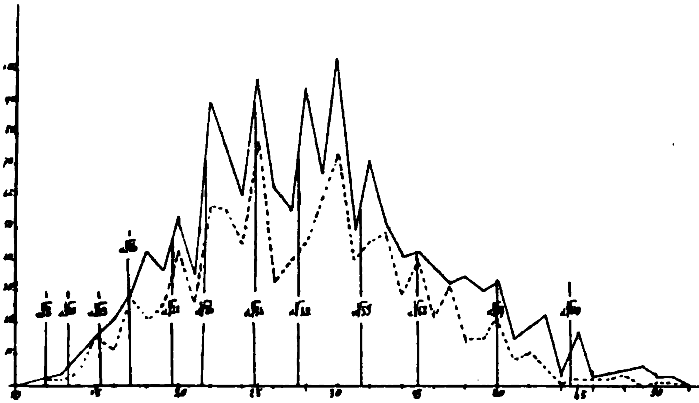


Fig. 7. **Variation der Länge der Blätter von *Vinca* mit dem L : B-Index von 17—19 (punktiert) und dem von 16—20 (ausgezogen).**

die übrige Kurve stimmt so gut mit dem, was unsere theoretische Annahme verlangt, dass diese eine vorläufig nicht genügend erklärte Abweichung das Resultat nicht umzustossen vermag.

Von der B-Kurve können wir nicht viel erwarten. Die Werte von $\beta\sqrt{Fi}$ sind so nahe beieinander, dass fast jede Zahl als Gipfelzahl auftreten müsste, die tatsächlichen Gipfel also einfach Zufallsgipfel sind. Ich verzichte also auf die Reproduktion der Kurve, die im wesentlichen übereinstimmt mit der aus der Korrelationstabelle zu konstruierenden Gesamtkurve. Widersprüche zu den Schlüssen aus der L-Kurve ergeben sich aus ihr nicht.

Damit dürfte der Nachweis geführt sein, dass der aus der Kurve für L × B gezogene Schluss auf die Entwicklung der Blattflächenkurve für *Vinca minor* nach dem Ludwig'schen Gipfelgesetz berechtigt war, und somit unsere Annahme, dass einer bestimmten Flächeneinheit eine Anlage entspreche und diese Anlagen sich nach dem Gesetz des Fibonacci vermehren, wenigstens für diesen Fall sich als zulässig erwiesen haben.

Nachtrag.

Die vorstehende Arbeit war so gut als abgeschlossen, als ich bei Anlass eines Ferienaufenthaltes in einem Garten in Thalwil eine auffällig schmalblättrige Form von *Vinca minor* beobachtete, die ich ebenso in Rüschlikon und Zofingen wiederfand. Ich benützte die Gelegenheit, auch davon eine möglichst grosse Zahl auszumessen, um das Resultat mit meinen St. Gallerzahlen zu vergleichen. Leider brachte ich es nur auf 820 Messungen, die zu einem vollwertigen Schluss für sich allein nicht ausreichen können, wohl aber, wenn die Zahlen gleichsinnig liegen, eine Stütze der früheren Resultate bilden.

Ich begnüge mich mit den Aufführungen der wichtigsten Ergebnisse dieser nachträglichen Messungen. In der Tabelle (S. 29) sind in gleicher Weise wie oben die gefundenen Zahlen zusammengestellt.

Man sieht, die Variation der Länge ist nahezu gleich gross, doch ist die Hauptmenge der Blätter länger als bei der normalen Form. Die Variation der Breite ist dagegen bedeutend geringer; sie geht nur von 5—19, gegenüber 6—29. Der total andere Charakter der Blätter drückt sich aber vor allem in

Korrelation zwischen Länge und Breite bei den Blättern einer schmalblättrigen Form von Vinca minor.

(820 Messungen.)

	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	Total:
5	—	—	—	—	—	—					1																																				1
6	—	—	1	—	2	—	—	—	1	1	1								1																												7
7	—	—	—	—	1	1	3	2	2	—	1	2	1	3	—	3	1	—	2	1	1																										24
8	1	-	1	—	—	3	2	—	2	3	3	—	1	4	3	5	5	2	1	2	2	2	1	1	—	1																					45
9					1	1	-	3	1	3	2	3	2	3	1	7	6	7	7	5	9	3	5	3	1	2	1	2	1				1														80
10					1	1	—	—	—	2	4	1	1	8	2	8	5	10	6	9	5	8	9	13	9	6	4	3	2	1	2	-	2	1													123
11											1	—	2	1	—	1	—	3	3	11	7	5	8	19	11	8	2	6	5	—	3	—	—	—	1	1	—	1	2	—	1	—					100
12														1	1	1	—	6	4	9	6	4	6	11	10	11	6	11	5	4	9	6	8	4	3	2	1	1	—	—	—	-					181
13																1	1	1	1	2	5	—	7	6	3	9	3	13	5	9	10	3	6	7	6	7	2	2	—	1	—	—					105
14																			—	—	3	3	1	3	4	4	7	10	8	7	7	5	11	4	4	7	5	2	—	1	2	—					98
15																			1	—	1	—	2	—	—	—	5	2	5	5	5	3	7	3	3	14	3	2	2	1	3	—					67
16																									1	1	—	—	1	1	2	—	2	5	3	1	—	2	—	1	—	—	1	—	1		22
17																														2	1	2	—	—	—	—	1	—	—	—	3	—	—	1	—		10
18																																1						1	—	1	—	—	—	—	1	1	5
19																																											1	—	-		1
Total:	1	--	2	—	5	6	5	5	6	9	13	6	7	20	7	27	18	29	26	39	39	25	39	55	39	42	27	47	32	29	39	20	37	24	20	32	12	11	4	5	9	—	2	1	2	1	

dem Faktor 10 L : B aus. Während bei den normalen Blättern der Hauptgipfel dieser Kurve bei 18 liegt, fällt der Schwerpunkt dieser Kurve bei der schmalblättrigen Form auf 33, wie aus folgenden Zahlen hervorgeht:

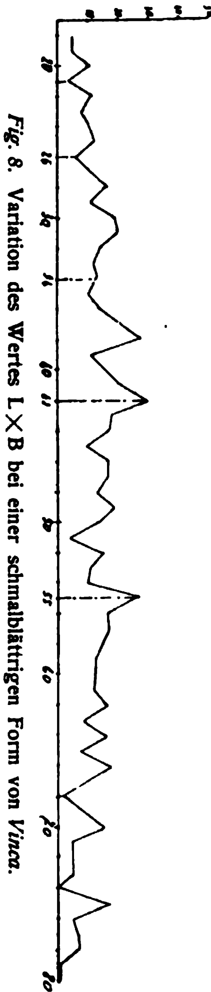


Fig. 8. Variation des Wertes L × B bei einer schmalblättrigen Form von *Vinca.*

10 L : B:	19	20	21	22	23	24	25
Frequenz:	2	1	2	2	4	8	19

26	27	28	29	30	31	32	33	34
14	28	40	46	49	68	60	71	60
35	36	37	38	39	40	41	42	43
70	52	37	58	42	21	17	10	10

44	45	46	47	48	49	50
5	5	3	7	6	—	4

Von ganz besonderem Interesse ist aber auch hier die Frage nach der Entwicklung der Kurve für L × B und ihren Beziehungen zum Ludwig'schen Gipfelgesetz. Trotz der verhältnismässig sehr kleinen Anzahl der Messungen ergab sich auch hier ein ziemlich eindeutiges Resultat. Die L × B-Kurve hat ihre beiden Hauptgipfel auf dem zehnfachen von 42 und 55. Und auch in der Gegend von 34 liegt ein Schwerpunkt. Ich begnüge mich mit der Reproduktion des mittleren Teils dieser Kurve in Fig. 8.

Führen wir auch hier unsere Rechnung durch und vergleichen die berechneten Gipfel der L-Kurve mit den empirischen, indem wir auch hier nur die dem Mittelwert 33 (von 10 L : B) nächstliegenden Blätter berücksichtigen (31—35). Die Zahlen sind: $x = 10$, $y = 3{,}3$, $\alpha = \sqrt{33} = 5{,}74$.

Also Fibonaccizahl:	$\sqrt{}$Fib.:	$\alpha\sqrt{}$Fib.:	empir. Gipfel:
26	5,10	29,3	31
34	5,83	33,3	34
42	6,48	37,2	38
55	7,42	42,6	42
68	8,25	47,4	47
89	9,43	54,1	55



Fig. 9. **Variation der Blattlänge bei einer schmalblättrigen Form von *Vinca*.**

In Fig. 9 ist die Kurve mit Eintragung dieser Ordinaten ausgeführt. Man sieht, dass, wenn auch die Gipfel nicht so genau auf die theoretischen Punkte fallen, die Annäherung doch, in Anbetracht der geringen Zahl der Messungen, recht gut ist. Damit dürfte auch für diese schmalblättrige Form die Gültigkeit des Ludwig'schen Gipfelgesetzes wahrscheinlich gemacht sein und das Resultat der Hauptarbeit eine wertvolle Stütze erhalten haben.

St. Gallen, im Juni 1908.

II.

Leben und Wirken des Naturforschers Karl Ernst von Baer.

Von **Jos. Diebolder.**

Am 20. September 1858 trat an der Karlsruher Naturforscher-Versammlung in die anatomisch-physiologische Abteilung ein anspruchslos gekleideter, freundlicher, alter Herr aus Russland ein. Bevor er noch Zeit fand, die Versammelten zu begrüssen, war der Vortrag unterbrochen. Wie auf eine gemeinsame Verabredung erhoben sich sämtliche Mitglieder von ihren Sitzen, um dem willkommenen Gaste ihre Hochachtung zu bezeugen, eine Auszeichnung, die nur einem Fürsten der Wissenschaft zuteil wird. Die hohe Verehrung, die demselben entgegengebracht wurde, galt vor allem dem Schöpfer der vergleichenden Embryologie, Karl Ernst von Baer, dessen Keimblättertheorie die Keimesentwicklung der Tiere in ein wissenschaftliches System brachte.

50 Jahre sind seither verflossen. Fragen wir jetzt unter den Forschern der jüngern Schule nach diesem Manne, so werden wir gewahr, dass die meisten von ihnen von der Bedeutung des einst so gefeierten Naturforschers kaum mehr eine Ahnung haben. Man zehrt heutzutage so häufig von den Schätzen der Wissenschaft und vertieft sich in Spezialforschungen, ohne sich ernstlich um jene Männer zu bekümmern, die mit unsäglichem Fleisse die Bausteine zusammengetragen, welche das Fundament der verschiedensten Wissenszweige

[illegible] gerade so wie wir gewohnt sind, unsern leiblichen [illegible] dem täglichen Brote zu stillen, ohne der Schweiss[illegible] zu gedenken, die von der Stirne so vieler geronnen [illegible] uns mundgerecht präsentiert werden kann [illegible] dürfte ein weiterer Grund, warum K. E. von [illegible] in Vergessenheit geriet, auch im Umstand [illegible], dass derselbe, obgleich er als Vorkämpfer [illegible] Abstammungslehre auch grosse Verdienste gesammelt, [illegible] in schärfster Weise die Notwendigkeit [illegible] Natur Zwecke und Ziele anzuerkennen. Darum, [illegible] Haacke mit Recht (Klassiker der Natur [illegible] III Band), war der „alte Baer" in den Sechzigerjahren des verflossenen Jahrhunderts völlig [illegible] Mode gekommen. Man hat die Weltanschauung zu [illegible] in den Jahren bekannte, als der Dar[illegible] Triumphe feierte, als Ausfluss des [illegible] Marasmus hingestellt, den man damals bei allen [illegible] des Schwabenalters getretenen Gegnern Darwins [illegible]. Heute liegt die Sache umgekehrt. [illegible] Darwinismus im engern Sinne [illegible] die Alten, [illegible] Jungen in der Mehrzahl [illegible] mit Erfolg bekämpfen. Der „alte Baer" [illegible] wieder in Mode kommen [illegible] Herren [illegible] ganz [illegible]

[illegible] Weltanschauung [illegible] Jahr [illegible]

[illegible]

Karl Ernst von Baer [illegible]

auf dem Landgute Piep [illegible]

Ostseeprovinz, geboren als Sohn des Rittergutsbesitzers Magnus von Baer und dessen Cousine Julie von Baer. Er wuchs in der ländlichen Umgebung des bei Piep gelegenen Gutes Lassila bei seinem kinderlosen Oheim auf und erhielt, zu seinen Eltern zurückgebracht, erst mit $7^1/_2$ Jahren im väterlichen Hause regelmässigen Unterricht von einem Kandidaten der Theologie, Namens Steingrüber, der vor allem ein tüchtiger Mathematiker war und sich auch in andern Fächern als geübter Lehrer erwies. Auf ihn folgte ein jüngerer Mann, Namens Glanström, welcher früher etwas Medizin studiert hatte. Derselbe weckte im Knaben besonders die Liebe für die naturwissenschaftlichen Beschäftigungen. Der junge Baer betrieb damals schon das Pflanzenbestimmen mit Feuereifer, zwang sämtliche Geschwister zur Teilnahme daran und hiess nach kurzer Zeit der Botaniker. Er sammelte Kräuter für die Hausapotheke und wurde bald der Gehilfe seines Lehrers, der allmälig der Arzt auf dem Gute und der Nachbarschaft geworden war. Auch sein Schüler besuchte die Kranken des Dorfes, rapportierte über sie und wurde allmälig der Impfarzt der Gegend. Dass die Schule dabei immer unregelmässiger wurde, lässt sich leicht denken. Da dieser Umstand dem Vater nicht mehr behagte, schickte er im August 1807 seinen Sohn Karl auf die Ritter- und Domschule nach Reval. Baer nannte später diese Revaler Jahre seinen poetischen Lebensabschnitt, die Zeit, in welcher er sich am glücklichsten fühlte. Daran mag zum Teil wenigstens der Umstand schuld sein, dass er hier die Wohltat empfand, wieder mit jungen Leuten in seinem Alter in Berührung zu treten, die ihm ungemein zusagten. Besonders entwickelte sich zwischen ihm und seinem Mitschüler Assmuth eine innige Freundschaft. Er fühlte sich in Reval um so behaglicher, da er, wie er uns berichtet, an der Domschule ein sehr würdiges Lehrer-

personal vorfand. Vor allem zog ihn der Unterricht seines Mathemathik- und Physikprofessors Blasche an, den er für einen zweiten Laplace hielt. Ebenso unbegrenzte Hochachtung zollte er dem ausgezeichneten Philologen Wehrmann. Derselbe suchte, wie uns Baer in seiner Autobiographie mitteilt, den Wert des Studiums der alten Sprachen nicht im stofflichen Inhalt der Klassiker, sondern in der Geistesgymnastik, welche darin besteht, fremde Gedanken in unsere Sprach- und Ausdrucksweise umzusetzen, was nicht immer leicht ist, da der Bau der alten Sprachen von dem der neuern so sehr abweicht, dass wir einen Satz erst im Geiste der alten Sprache klar denken müssen, bevor wir ihn im Geiste unserer Sprache gedacht ausdrücken können. In dieser doppelten Denkübung erblickt auch Baer ein vortreffliches Mittel für die intellektuelle Ausbildung. Aus diesem Grunde findet er die Klagen nicht berechtigt, die man überall hören kann: „Ich habe mein Latein und Griechisch vergessen; schade um die auf der Schule verlorene Zeit.“ Die Übung im Denken, die man dabei gewonnen hat, ist nicht verloren.

Obgleich Baer weit davon entfernt ist, den Wert der philologischen Studien auf den Schulen zu verkennen, spricht er doch im genannten Buch die Ansicht aus, dass es noch andere Fächer gebe, die ein ebenso vortreffliches Mittel für die Gymnastik des Verstandes seien und dabei durch ihren stofflichen Inhalt für das praktische Leben fruchtbarer wären. Er fühlt sich immer unangenehm berührt, wenn man jeden Vergleich anderer Unterrichtsgegenstände mit den alten Sprachen als einen Angriff auf das Allerheiligste betrachtet, während doch die meisten Zweige der Naturwissenschaften den Scharfsinn ebenso wecken, wie die klassische Philologie und dabei in die verschiedensten Lebensverhältnisse tiefer eingreifen. Ein tüchtiger deutscher Philologe, schreibt Baer im Jahre

1828, wüsste nicht einmal, dass das Geflügel Eier legt, wenn er es nicht aus dem Plinius oder Phædrus hätte.

K. E. von Baer verblieb an der Ritterdomschule zu Reval bis zum Jahre 1810; dann bezog er mit Assmuth die baltische Universität Dorpat, wo er als Student der Medizin unter die akademischen Bürger aufgenommen wurde.

Als Baer Dorpat mit der zur Bibliothek ausgebauten imposanten alten Ruine auf dem Domberge erblickte, schien es ihm, als sähe er von dort das Licht auf die ganze Gegend ausstrahlen; doch konnte er später auf die Zeit, die er in Dorpat zubrachte, nicht mit solcher Befriedigung zurückblicken, wie auf die Zeit in Reval. Vor allem war ihm das Studentenleben dortselbst zu wild und lärmend, da er an ernste Arbeit gewöhnt war und nicht an geistloses Kneipen, faules Flanieren und sinnloses Duellieren, wie so viele seiner Kommilitonen. Ferner musste er bald zur Einsicht kommen, dass die erst acht Jahre vor seinem Eintritt eröffnete Universität mangelhaft eingerichtet war und dass besonders bei der Wahl der ersten Professoren grosse Missgriffe gemacht wurden. Eine nicht geringe Anzahl von sogenannten Gelehrten, welche seit Jahren als praktische Ärzte, als Hauslehrer oder in verwandten Stellungen gelebt hatten, wurden zu Professoren ernannt und brachten veralteten Inhalt und veraltete Methoden ihrer Wissenschaft auf das Katheder, da sie seit ihrer Studienzeit an den Fortschritten ihrer Fächer nie hatten teilnehmen können. Einige Professoren waren sehr kränklich, so dass man im Lande über das „Invalidenhaus“ spottete. Es hatte fast den Anschein, als habe man dieselben gewählt, um sie anständig versorgen zu können. Dazu kam noch der Umstand, dass manche Dozenten einen ganz unerbaulichen Lebenswandel führten und somit für die Studierenden kein Muster waren. So war die Methodologie und Anleitung

zum akademischen Studium einem Manne anvertraut, der eigentlich Poet war und so hinfällig, dass er sich nur mit Mühe auf das Katheder schleppen konnte. Dort trug er mit matter Stimme Büchertitel und ähnliche Gelehrsamkeit vor, bis er endlich zu den Notwendigkeiten kam, die man mitbringen müsse, um mit Erfolg Medizin studieren zu können. Vor allem sei völlige Kenntnis der lateinischen Sprache selbstverständlich, da ja alle Rezepte in dieser Sprache abgefasst werden und in der Anatomie und andern Disziplinen nur die lateinischen Namen gebräuchlich sind. Eine folgende Vorlesung war der Unentbehrlichkeit des Griechischen bestimmt, weil Hippokrates und Galen sehr grosse Ärzte gewesen seien. In der nächsten Vorlesung forderte er die Kenntnis der arabischen Sprache, weil Rhazes und Avicena auch grosse Ärzte gewesen seien. Gleich nach dieser Vorlesung legte sich der Dozent aufs Krankenlager und kam nicht wieder. In der Arzneimittellehre wurden zwei Semester hindurch die Präparate in alphabetischer Ordnung gelesen. So wurden die Heilmittel vollständig durcheinander geworfen. Es stand die entleerende Rhabarberwurzel (Radix Rhei) neben dem nährenden Salep (Radix Salep). Herba Altheæ (Eibisch) neben Herba Menthæ piperitæ (Pfefferminze) etc. Geradezu ein animal curiosum war ein Dozent der Anatomie, Cichorius mit Namen. An seiner Wohnung waren die Läden den ganzen Tag über geschlossen und er soll bei Licht in einem Schlafrock oder Pelze darin gesessen haben. In der Anatomie erschien die mächtige Gestalt immer in einem langen Uniformsrock, mit breiter weisser Halsbinde, die das Kinn und wohl auch den Kropf bedeckend, bis an den Mund reichte. Zu jeder Vorlesung stärkte er sich mit Spirituosen, und wenn er bemerkte, dass gelächelt wurde, erklärte er feierlich, wenn er doziere, so geschehe dies im Namen des Kaisers. Ob-

gleich er auch als Prosektor angestellt war, kam er nie dazu, mit den Studierenden die Zergliederung des menschlichen Körpers praktisch zu betreiben. Auch Chirurgie wurde in allen 4 Jahren seines Aufenthaltes in Dorpat nicht gelesen.

Glücklicherweise dozierten an der Universität in Dorpat neben diesen Männern von geringer wissenschaftlicher Qualifikation einige recht tüchtige Kräfte. Da war es vor allem Fr. Parrot, Professor der Physik, welcher Baer durch seinen lebhaften und gründlichen Vortrag anzog. Ebenso befriedigte ihn in hohem Masse der Botanikunterricht von Ledebour, der ihm ein belehrender Freund war und sein Haus zu anregendem Umgang öffnete. Im Jahre 1811 wurde Burdach als Professor für Anatomie und Physiologie nach Dorpat berufen, dessen Vorträge ungemein geistvoll waren und naturphilosophische Färbung hatten. Das zog die jungen Leute mächtig an, vielleicht gerade um so mehr, da man sie bisher vor der Naturphilosophie wie vor einem Gespenst gewarnt hatte. Leider hatte auch er kein Bedürfnis zur Leichenzergliederung und vernachlässigte bei dem herrschenden Leichenmangel den praktischen anatomischen Unterricht vollständig. Auch waren die Vorlesungen des Geburtshelfers Deutsch ziemlich geniessbar, der übrigens neben der Entbindungskunst auch Vieharzneikunde lesen musste! Ausserdem belegte Baer Vorlesungen, die nicht in sein medizinisches Fach einschlugen. So hörte er bei Morgenstern Charakteristik der griechischen und lateinischen Klassiker, bei Huth Vorlesungen über populäre Astronomie, die ihn ungemein interessierten, und besuchte beim Gärtner Weinmann ein Privatissimum über Gartenbau. Daneben fand er noch Zeit für ausgedehnte botanische Exkursionen.

In Baers Dorpater Zeit fällt eine Episode aus seinem Leben, die ebenfalls der Erwähnung wert ist. Als Napoleon

im Jahre 1812 in Russland einfiel und ein russisches Armeekorps lange vor Riga stand, wütete in demselben der Typhus sehr heftig. Viele Ärzte starben in Riga, weshalb die Behörden sich an die Universität in Dorpat mit der Anfrage wandten, ob man nicht junge Ärzte oder ältere Studenten der Medizin dahin senden könnte? In jugendlichem Eifer meldeten sich 25 Studierende. Auch K. E. von Baer glaubte, dabei nicht fehlen zu dürfen, obgleich er seine klinischen Kurse erst begonnen hatte. Man versetzte ihn in ein Lazarett, das bei strenger Winterskälte in einer ungeheizten Scheune eingerichtet war, in der gegen 300 Typhuskranke lagen. Täglich trug man eine Anzahl Tote heraus. Ob sie an Krankheit gestorben oder erfroren waren, das näher zu untersuchen, hatte man keine Zeit. Baer war fast Tag und Nacht auf den Beinen. Einquartiert war er mit einem Kameraden in einem kleinen Haus, das vom Brande verschont geblieben. So hielt er es 14 Tage aus, dann wurde er ebenfalls von der Seuche ergriffen. Ein alter Soldat, der ihn verpflegen sollte, lag den ganzen Tag über im Rausch. In den ersten Tagen bewahrte er noch soviel Bewusstsein, um gewahr zu werden, wie an jedem Morgen die Tochter des Hausbesitzers die Türe ein wenig aufmachte, um nachzusehen, ob er noch nicht beerdigungsfähig sei. Bald verschwand das Bewusstsein gänzlich. Wie lange er so dagelegen, weiss er selbst nicht anzugeben. Endlich stellte sich die Genesung ein, doch gewann er nur sehr langsam seine Kräfte wieder. Bezeichnend für ihn ist der Umstand, dass er auf dem Krankenlager sich mit den lateinischen Klassikern befasste. Unter dem 21. November 1812 schrieb er an einen Freund: „Wenn wir wieder zusammenkommen, müssen wir noch manches Stück aus dem Horaz zusammen lesen. Der Mensch ist mir in meiner Krankheit ausserordentlich lieb geworden, und ich habe mir fest

vorgenommen, nicht nur auf allen meinen Zügen ihn mitzunehmen, sondern wenn ich mich erst zur langen Ruhe hinbette, mir einen Horaz als Kopfkissen unterschieben zu lassen."

Baers Kommilitonen erging es nicht besser. Fast ausnahmslos wurden sie vom Typhus wie frisches Futter gepackt und genasen ebenfalls nach einiger Zeit wieder, wahrscheinlich, wie Baer meint, wegen mangelnder Behandlung. Ein einziger fiel der Seuche zum Opfer.

Als sie wieder aus ihren Löchern hervorkrochen, fanden sie die Szene ganz verändert. Kein Kanonendonner war mehr zu hören. Napoleons Heer war auf der Flucht. Im Januar 1813 kehrten unsere jungen Helden wieder nach Dorpat zurück. Gelernt hatten sie bei Riga freilich sozusagen nichts; doch konnten sie das Grauenvolle des Krieges auch ausserhalb des Schlachtfeldes erfahren und sehen, wie ein Menschenleben gleichgültig behandelt wird, gerade so, wie wir eine Ameise zertreten, die auf unserm Wege läuft.

Im Juni des Jahres 1814 ging es ins mündliche Doktorexamen, das sich namentlich bei Cichorius etwas sonderbar gestaltete, dem der anatomisch-physiologische Teil ganz zufiel, weil Burdach vorher schon, einem Ruf nach Königsberg folgend, Dorpat verlassen hatte. Baer zog zuerst die Frage über die Muskeln der untern Extremitäten. Das Gesicht des Professors Cichorius verdüsterte sich etwas, da die Antworten mangelhaft ausfielen. Es sind ihrer für einen armen Mediziner, der ohne Anschauung alles nur aus Büchern lernen musste, wenigstens am Examentag zu viel. Dann zog er für die Physiologie die Frage: Wie viele Arten von Organisationen gibt es? Ob wohl Cuvier oder Meckel, welche damals noch lebten, darauf eine sichere Antwort gegeben hätten? Baer aber beantwortete dieselbe so vortrefflich, dass das Gesicht von Cichorius zu leuchten anfing. Selbstverständ-

lich sind nur zwei Arten von Organisationen zu unterscheiden, eine ganz flüssige und eine festflüssige, denn ganz feste gibt es nicht. Woher er das wusste? Natürlich aus den Vorlesungen von Cichorius. Sollte jemand an der ganz flüssigen Organisation zweifeln, braucht er nur an die Medusen zu denken, die im Meere umherschwimmen und zusammenhalten, obgleich sie ganz flüssig sind! Als Thema für die Dissertation wählte er die Krankheiten der Esthen. Bevor sie aber verteidigt werden konnte, sollte er, den Vorschriften gemäss, eine grössere Operation an einem Leichnam vornehmen. Es war aber die ganze Zeit kein solcher auf der Anatomie zu haben. Er berief sich darauf, dass er ja gar keine Gelegenheit gehabt habe, einen Operationskursus mitzumachen. Gleichviel, das Gesetz musste erfüllt werden. „Ich lief,“ so erzählt Baer, „wie ein hungriger Rabe in der Stadt herum, um irgendwo einen Sterbenden zu finden. Ich traf einen Kranken im Militärhospital, von dem mich der Militärarzt versicherte, dass er in zwei Tagen sterben werde, aber nach acht Tagen war er noch am Leben. Als derselbe endlich das Zeitliche gesegnet hatte, schnitt ich ihm ein Bein ab, liess mir hiefür ein Zeugnis ausstellen und rannte mit demselben auf die Universität, musste aber doch noch eine besondere Operation machen.“ Jetzt konnte die Disputation und die feierliche Promotion stattfinden.

Baer war nun Doctor medicinæ, hatte aber weniger Vertrauen zu seiner ärztlichen Kunst, als damals, wie er noch als Gehilfe von Glanzström fungierte; darum wandte er sich nach Wien, um sich in den dortigen Kliniken ganz auf die Vorbereitung zur ärztlichen Praxis zu verlegen. Der Weg führte ihn über Königsberg, Berlin und Prag. Geradezu ängstlich vermied er auf der Reise jedes naturhistorische Museum und jeden botanischen Garten, weil er fürchtete,

dass alle diese Schönheiten seinen Entschluss, ein echter Praktiker zu werden, umstürzen könnten. Allein es musste bei der ihm angeborenen Forschernatur dennoch anders kommen.

Baer fand in Wien nicht, was er suchte. Die Medizin war damals in der Rückkehr von allzu gewaltsamer Methode begriffen, und jetzt lehrten alle Professoren der medizinischen Praxis in Wien, der Therapeut Hildenbrand, der Chirurg Kern und der Geburtshelfer Boer, man solle nur die Natur nicht stören, sie wisse sich in der Regel selbst zu helfen. Man demonstrierte überall den Nutzen des Abwartens und suchte die passenden Fälle auf, die andern wurden dem untergeordneten Personal überlassen und ausserhalb der Visiten vorgenommen. Damit war aber selbstverständlich dem jungen Doktor nicht geholfen. Völlig unbefriedigt durch die Art und Weise des Unterrichtes, fällt er in die alte Liebe zu den Naturwissenschaften zurück, hört ein Privatissimum über Pilze, botanisiert mit einem Dorpater Freund auf dem Schneeberg, musste aber mit Rücksicht auf seine Zukunft zur praktischen Medizin zurückkehren. Er wandte sich nach Würzburg, wohin das grosse Julius-Hospital zahlreiche Mediziner zog. Kreuz und quer vom Weg abstreifend und botanisierend, traf er den Botaniker Hoppe und den spätern Palmenvater Martius, die ihn an Döllinger in Würzburg wiesen, wo er, seinem Wunsche gemäss, vergleichende Anatomie studieren könne. Er wurde von letzterem sehr freundlich aufgenommen und in dieses Fach praktisch eingeführt. Hier erfuhr er zum erstenmal den Vorteil einer hauptsächlich einem Gegenstand gewidmeten Arbeit und genoss die früher so vermisste Wohltat methodischer Anleitung zum Selbststudium. In seiner Selbstbiographie schildert er uns einlässlich den Segen dieser so fruchtbringenden Unterrichtsmethode und spricht die Überzeugung aus, dass die Studierenden an den

Universitäten viel weiter kämen, wenn die verschiedenen Disziplinen mehr nacheinander betrieben würden, anstatt alle 45 Minuten zu einem ganz heterogenen Gegenstand überzugehen. Wie soll da, so heisst es weiter, der Lehrstoff gehörig erwogen werden, wenn z. B. dem wissensdurstigen Jüngling die Welt als Wille und die Welt als Vorstellung demonstriert wird, und er kaum noch weiss, ob er festen Boden unter sich hat, oder im Äther als blosser Wille oder blosse Vorstellung seiner selbst schwebt, und gleich darauf ein anderer Weisheitsmann den Schwung seines Geistes grausam damit unterbricht, dass er ihm die verschiedenen Arten von Mäusen nach der Länge ihres Schwanzes oder der Farbe ihres Balges aufzählt und ihm alsdann der Chemiker zuversichtlich vordemonstriert, was man nicht wägen könne, habe gar keine reale Existenz, und er selbst sei nichts anderes, als soviel organischer Stoff, als die Wage angibt. Der Gequälte sitzt nun wieder auf der platten Erde und fühlt sich nur als ein Quantum Erdenstoff. Da besteigt der Physiologe das Katheder und erklärt, der Lebensprozess, der schon in der Pflanze den Stoff bearbeite, habe im niedern Tiere sich zum Selbstgefühl, im höhern zum Selbstbewusstsein, im Affen zur schlauen Selbstsucht und im Menschen zur klaren Selbsterkenntnis erhoben. Der Niedergebeugte erhebt sich wieder im Gefühl, dass er ein potenzierter Affe ist, weiss aber nicht recht, wo der Lebensprozess oder die Lebenskraft hergekommen sein mag und wie viel Gran sie wiegt. Darüber sollte er nun vor allem mit sich zu Rate gehen. Ob er wohl dazu kommen wird? Wird er sich am Abend eines so durchhörten Tages nicht sagen müssen: „Mir ist von all dem so wüst und dumm, als ging mir ein Mühlrad im Kopf herum."

Baer hörte bei **Döllinger** auch Physiologie und belegte die Präparierübungen. An Ostern 1816 veranlasste er

Christian Pander, mit dem er von Dorpat her befreundet war, nach Würzburg zu kommen, um den schon längst gehegten Plan Döllingers auszuführen, unter seiner Leitung die Entwicklung des Hühnchens im bebrüteten Ei beobachten und beschreiben zu lassen. Diese denkwürdigen Arbeiten, welche die Grundlage einer langen Reihe späterer Forschungen bildete, führte Pander mit unermüdlichem Eifer zu einem glücklichen Ende, wobei der spätere Bonner Professor d'Alton die künstlerischen Kupferstiche übernahm. Baer beteiligte sich anfangs rege an diesen Untersuchungen, da sie aber nicht sofort zu einem Ergebnis führten, wurde er durch eigene Studien allmälig davon abgezogen; doch gewann er in Würzburg wenigstens die richtige Untersuchungsmethode und dadurch den Beruf, später auf der von Pander geschaffenen Grundlage selbständig weiter zu bauen.

Der Aufenthalt in Würzburg wurde für Baer noch in anderer Hinsicht bedeutsam. Er erhielt hier von seinem früheren Dorpater Lehrer Burdach, der unterdessen Professor in Königsberg geworden war, die Einladung, an der dortigen Universität eine Stelle als Prosektor anzunehmen. Baer sagte zu unter der Bedingung, nur noch den Winter 1816/17 in Berlin zubringen zu können. Er betrieb dortselbst die mannigfaltigsten Studien, vor allem aber besuchte er so viel als möglich den Präpariersaal, um dadurch die Unterrichtsmethode der praktischen Anatomie kennen zu lernen und sich für seine künftige Königsberger Stellung vorzubereiten.

Die im Jahre 1544 gegründete Universität Königsberg war bis nach dem Tode von Kant von der preussischen Regierung gar sehr vernachlässigt; kein Wunder, dass dieselbe geraume Zeit nur mit einheimischen Kräften besetzt werden konnte und dass Ostpreussen in der ersten Hälfte des 18. Jahrhunderts immer noch wenig Anteil am wissen-

schaftlichen Leben der Nation nahm. Von diesem Zeitpunkt an griff jedoch die im äussersten Osten des preussischen Staates gelegene Provinz mächtig in die geistige Entwicklung des deutschen Volkes ein. Ganz abgesehen von Gottsched, der sich schon 1724 wegen seiner damals gefährlichen Körpergrösse vor den Werbern unter Friedrich Wilhelm I. nach Leipzig flüchten musste, sei hier vor allem an Hamann, Hippel und Herder erinnert, jene geistreichen Schriftsteller, die einen so hervorragenden Einfluss auf die deutsche Literatur gewannen. Den grössten Glanz aber erreichte Königsberg gegen Ende des 18. Jahrhunderts durch Kant, der die Universität zu einer hellstrahlenden Leuchte für Philosophie erhob, so dass die Deutschen aus ihrem eigenen Reiche nach Ostpreussen wandern mussten, wenn sie die Nahrung für ihr besonderes geistiges Bedürfnis unmittelbar aus der Quelle schöpfen wollten. Neben dem „Weisen von Königsberg" war es namentlich auch J. Kraus, der auf dem Gebiete der Staatswirtschaft von nachhaltigem Einfluss war. Aber diese Männer erlangten ihre Bedeutung fast ausschliesslich durch eigene Kraft; der Staat hatte sehr wenig dazu beigetragen. Erst nachdem Kant (1804) und bald darauf Kraus (1807) gestorben waren und der Hof selbst infolge der unglücklichen Schlachten von Jena und Auerstädt, sowie des Verlustes von Berlin sich lange Zeit in Königsberg aufgehalten hatte, kam es der Regierung zum Bewusstsein, wie stiefmütterlich sie bisanhin die Universität behandelt habe. Durch schwere Schicksalsschläge belehrt, fand sie es für ratsam, den Verlust an physischer Kraft durch die Entwicklung der Geisteskräfte des Volkes zu ersetzen und machte diesem Prinzipe gemäss die grössten Anstrengungen zur Hebung aller Unterrichtsanstalten, der elementaren sowohl, wie auch der Hochschulen. So wurde im Jahre 1811 in Königsberg eine Stern-

warte errichtet, worüber Napoleon I., als er vor dem Feldzuge nach Russland in diese Stadt kam, ganz verwundert ausgerufen haben soll: „Kann der König von Preussen noch Sternwarten bauen!" Neue Kräfte wurden aus der Ferne nach Königsberg berufen, so Bessel zur Gründung der soeben erwähnten Sternwarte, die sich später eines so hohen Rufes erfreute, Schweigger für Botanik und zur Einrichtung eines botanischen Gartens, Herbart für Philosophie und Burdach, von dem oben schon die Rede war, für Anatomie etc.

Als letzterer (1814) in Königsberg ankam, war das Anatomiegebäude dem Einsturz nahe und in demselben nur zwei defekte Skelette, sowie eine zu Übungen im Bandagieren bestimmte Puppe vorhanden. Er erhielt vom Staate die Mittel zum Baue eines anatomischen Institutes mit allen hiezu erforderlichen Einrichtungen.

An dieser Anstalt trat nun Baer (1817) sein Amt an und entwickelte als Prosektor, dann als ausserordentlicher und seit 1822 als ordentlicher Professor eine rege Lehrtätigkeit, welche Anatomie des Menschen und der Tiere, Zoologie und von ihm neu in den Kreis der Vorlesungen eingeführt, Entwicklungsgeschichte des Menschen und der Tiere umfasste. Was er an seinen Lehrern in Dorpat tadelte, das vermied er sorgfältig. Seine Schüler rühmten ihm nicht glänzenden Vortrag, aber die Kunst nach, das Wichtige zu betonen, nicht zu ausführlich und ermüdend zu werden. Zu dieser Lehrtätigkeit kamen die von Baer mit Eifer und Strenge geleiteten Präparierübungen, die er in Dorpat so sehr vermisst hatte. Daneben war er, zeitweise wenigstens, Direktor vom botanischen Garten, und es fiel ihm die Aufgabe zu, ein zoologisches Museum zu gründen, was keine leichte Sache war, da er als Grundstock hiefür nur ein Kasuarei, das Nest

einer Beutelmeise und einen von Insekten ganz zerfressenen Nashornvogel antraf. Zudem wurde diese seine Aufgabe noch dadurch erschwert, dass das Ministerium hiefür in der ersten Zeit keine Geldmittel bewilligen wollte, weshalb er im Anfang lediglich auf Privatunterstützung angewiesen war.

Im Jahre 1819 begann er eine Schrift über die „Klassifikation der Tiere", worin er den schon in Würzburg geahnten und in Berlin in einer Privatvorlesung noch vor dem Erscheinen von Cuviers règne animal vorgetragenen Gedanken darlegte, dass sämtliche Tiere nur Variationen von vier Grundtypen seien. Die Unabhängigkeit von Cuvier spricht sich in der Verschiedenheit der Begründung des Begriffes Typus aus; denn während Cuvier die Typen nach der Beschaffenheit des Nervensystems beurteilte, das zu beschützen und zu erhalten die übrigen Organe vorhanden seien, bestimmte Baer dieselben durch das gegenseitige Lagerungsverhältnis sämtlicher Organsysteme, welches für jeden Typus ein eigenartiges ist. Die epochemachende Bedeutung dieser Entdeckung Baers liegt in dem weittragenden Einfluss derselben auf die Zoologie, vergleichende Anatomie und Entwicklungsgeschichte. Bis dahin hatte Linnés künstliches System in der Klassifikation geherrscht. Baers Typuslehre berücksichtigte die Grundzüge des Baues als Einteilungsgrund und bahnte dadurch den Weg zum natürlichen System an.

Der Königsberger Professor erkannte auch bald, dass die Kenntnis des Baues nicht zum Verständnis des Organismus genüge, dass dieses Verständnis erst durch einen Einblick in das Werden, in die Entwicklungsgeschichte gewährt werde. So kam er zu seinen bahnbrechenden Untersuchungen betreffend die Entwicklungsgeschichte der Tiere, die ihm für alle Zeiten einen ruhmvollen Platz in der Geschichte der Wissenschaft sichern. Gewiss hatte Baer seine Vorgänger,

die sich die inhaltsschwere Frage vorlegten: Wie entsteht der Mensch im Mutterleib, wie entstehen die Tiere aus den Eiern, die Pflanze aus dem Samenkorn? Schon im 4. Jahrhundert vor Christus stellte Aristoteles in seinem berühmten Werke über „Zeugung und Entwicklung der Tiere" die Heranbildung des Einzelwesens als eine Folge wirklicher Neubildungen dar, als ein Aufsteigen zu stets höheren Formen, wobei die verschiedenen Körperteile nacheinander entstehen. Haeckel weist in seiner „Anthropogenie" auf eine Menge von den Denkern der Vorzeit beobachteten höchst interessanten ontogenetischen Tatsachen hin, die erst in unserer Zeit wieder zur Geltung gekommen sind und eigentlich neu entdeckt wurden. Dass diese Darstellungen mit vielen Fabeln und Irrtümern vermengt waren, ist leicht begreiflich. Von der verborgenen Entstehung der Keime der Organismen hatte man damals freilich noch keine Ahnung. Ein paar Jahrtausende hindurch machte die schlummernde Wissenschaft keine weitern Fortschritte. Erst im Anfang des 17. Jahrhunderts fing man wieder an, sich mit derselben zu beschäftigen. Harvey, der berühmte Entdecker des Blutkreislaufes, erwarb sich zugleich auch Verdienste durch seine Untersuchungen über den tierischen Erzeugungs- und Entwicklungsprozess, worin er so entschieden gegen die generatio æquivoca auftrat. Fabricius ab Aquapendente in Padua veröffentlichte im Jahre 1600 die ältesten Abbildungen und Beschreibungen von Embryonen des Menschen und einiger höherer Tiere. Übrigens verdient sein Buch nicht den grossen Ruf, den es seinerzeit gehabt hat. Wir begegnen in demselben ungeheuer viel Räsonnement, um auch das Verkehrteste als notwendig und natürlich darzustellen. Der Verfasser berichtet sehr viel von dem, was unsichtbar im Ei vorgeht, sehr wenig und sehr Falsches von dem, was darin sichtbar

ist. Der sogenannte Hahnentritt im Hühnchenei ist für ihn nur Nebensache, nämlich die Narbe, welche bei der Ablösung des Eies von seinem Stiel zurückbleibt; die eigentlichen zeugenden Teile sind für ihn die gedrehten Stränge, die man Chalazen nennt. Fabrizius kennt ganz genau die Kräfte, welche im Ei wirtschaften: der Zeugung dient eine facultas immutatrix und eine f. formatrix, dem Wachstum eine f. attractrix und eine f. retentrix, der Ernährung endlich eine f. concoctrix und eine f. expultrix. Damit glaubte er, die Bildungen im bebrüteten Hühnerei erklärt zu haben! Wichtiger als diese Phantastereien sind die Untersuchungen des Marcello Malpighi in Bologna, der, gleich bahnbrechend in der Zoologie wie in der Botanik, im Jahre 1687 die erste zusammenhängende Darstellung von der Entstehung des Hühnchens im bebrüteten Ei gab, bei welchen Untersuchungen er zum erstenmal starke Konvexlinsen zur Anwendung brachte.

So verdienstvoll auch manche dieser Arbeiten sein mochten, waren doch alle Beobachter aus jener Zeit von der irrtümlichen Vorstellung beherrscht, dass es sich bei der Entwicklung des tierischen Organismus im Ei nicht um wirkliche Neubildung handle, sondern dass im Ei der Tiere der Körper mit allen seinen Teilen fertig vorhanden sei, nur in einem so feinen und durchsichtigen Zustand, dass man ihn selbst mit Hülfe des Vergrösserungsglases nicht erkennen könne. Die ganze Entwicklung des Keimes sei demnach nichts weiteres als ein Auswachsen des schon vorhandenen Miniaturgeschöpfes zu seinem unendlich vergrösserten Ebenbild. Darin gipfelt im wesentlichen die Theorie der Evolution oder, wie man sie später nannte, die Präformationstheorie, die sich bis ins 19. Jahrhundert hinein fast allgemeine Geltung verschaffte. „Es gibt kein Werden," heisst es in den Elementen der Physiologie von Haller. „Kein Teil im Tierkörper ist vor

dem andern gemacht worden, und alle sind zugleich erschaffen."

Als notwendige Folge dieses Irrtums ergab sich daraus weiterhin die sogenannte Einschachtelungstheorie. Da man annahm, dass im Ei bereits die Anlage des Organismus mit allen seinen Teilen vorhanden sei, musste auch der Eierstock des jungen Keimes mit den Eiern der folgenden Generation darin vorgebildet sein und in diesem wieder die Eier der nächstfolgenden und so ad infinitum. Daraufhin berechnete der soeben genannte Göttinger Physiologe Haller, ohne die wissenschaftliche Ruhe zu verlieren, dass der liebe Gott vor 6000 Jahren die Keime von 200,000 Millionen Menschen gleichzeitig erschaffen und sie im Eierstock der ehrwürdigen Mutter Eva kunstgerecht eingeschachtelt habe. Charles de Bonnet in Genf gab dieser Theorie eine weitere Stütze durch die Beobachtung der sogenannten Parthenogenesis bei den Blattläusen. Auch der berühmte Linné, sowie viele andere Namen vom besten Klang standen dieser Einschachtelungstheorie, auch Panspermie genannt, zur Seite. Kein geringerer als Leibniz schloss sich derselben an und übertrug sie auch auf das Lebensprinzip, die Seele.

Diesen Ovulisten stand eine andere, ebenso irrtümliche Schule gegenüber, die Animalkulisten. Diese suchten den eigentlichen Keim nicht in den Eiern der Mutter, dagegen fanden sie nach der Erfindung der Vergrösserungsgläser im männlichen Zeugungsstoff der Tiere eine überaus grosse Menge kleiner lebender Körperchen, die sie Samentierchen oder Spermatozooen nannten. Diese Tierchen sollten die augenscheinliche Brut der grösseren Tiere sein, in deren Zeugungsstoff sie sich befinden. In ihnen, hiess es, seien die Generationsreihen eingeschachtelt; das Ei sei nichts anderes, als ein von der Mutter geliefertes Nährmaterial, in welches das

Samentierchen eindringt und den eigentlichen Boden für sein weiteres Wachstum finden sollte. Die Gegner wiesen zwar auf die ungeheure Anzahl der Samentierchen im Zeugungsstoffe hin; die Animalkulisten wussten jedoch Rat. Im Augenblick der Befruchtung sollten diese Millionen von Samentierchen so mörderisch um sich beissen, bis ein einziges übrig blieb, das als glücklicher Sieger in die Bläschen des weiblichen Eierstockes einziehen konnte. Es ist leicht begreiflich, dass die Animalkulisten, die sich auf solche Positionen zurückzogen, allmälig den Ovulisten vollständig das Feld räumen mussten.

Das Irrige in der Präformationstheorie zuerst scharf angegriffen und den Grund für den grossartigen Aufschwung, welchen die Entwicklungslehre in unserem Jahrhundert genommen hat, gelegt zu haben, ist das unsterbliche Verdienst von C. Friedr. Wolff. Noch ein jugendlicher Forscher, stellte er in seiner Doktordissertation 1759 der Theorie der Präformation die Epigenesis-Theorie entgegen, welche, anfänglich von den ersten Autoritäten heftig befehdet, sich im 19. Jahrhundert die allgemeine Anerkennung durch die Wucht der Tatsachen errungen hat. Nach dieser Theorie ist der Keim eine einfache, noch nicht aus Organen zusammengesetzte Substanz, welche sich erst im Laufe des Entwicklungsprozesses vermöge der ihr eigentümlichen Kräfte nach und nach organisiert. Ihre Hauptstütze erhielt diese Theorie im abgelaufenen Jahrhundert durch die Zellenlehre. Wir wissen jetzt, dass die höhern Organismen Vereinigungen zahlreicher Zellen sind und dass wir die Keime neuer Organismen als Zellen zu betrachten haben, die sich aus dem Verbande mit den übrigen Zellen loslösen und zum Ausgangspunkt für einen neuen, vielzelligen Organismus ihrer Art werden. Darum können Ei und Samenfaden nicht den Bau eines Organismus haben

mit seinen differenzierten und zu besonderen Organen verknüpften Zellen.

Wolff begründete schon in Halle seine Epigenesistheorie gestützt auf eine Menge der sorgfältigsten und mühsamsten Untersuchungen. Als er wenige Jahre später einen Ruf als Akademiker nach St. Petersburg erhielt, fing er damit an, Umbildungen, welche der sogenannte Hahnentritt in den ersten Tagen der Bebrütung erfährt, ausführlich zu beschreiben. Er wies nach, dass im Hühnerei anfangs auf der bekannten gelben Dotterkugel sich eine kleine, kreisrunde, weisse Scheibe befinde, die auch keine Spur von irgend welchen Teilen eines vorgebildeten Vogelkörpers erkennen lasse. Er zeigte ferner, wie in der Baustätte der Keimscheibe der Embryo entsteht, wie dieser sich vom Dotter abhebt, wobei die nach unten gewendete Fläche sich zum Verdauungskanal umbildet. Ebenso wurde von ihm die Bildung des Amnions oder der Schafhaut gründlich besprochen, jener den Embryo einhüllenden und mit Flüssigkeit gefüllten Blase, welche, wie wir jetzt wissen, als Schutzeinrichtung bei der Entwicklung aller Wirbeltiere mit Ausnahme der Lurche und Fische entsteht, bei denen sie als Wasserbewohner überflüssig ist. — Die Trennung der Körperanlage in mehrere Blätter und die hohe physiologische Bedeutung derselben ist Wolff allerdings nicht klar geworden, aber von Chr. Pander, den wir von Würzburg her kennen, näher verfolgt worden. Gestatten Sie mir, meine Herren, dass ich die Resultate dieser Würzburger Untersuchungen, die er anno 1816 in seiner Dissertation veröffentlichte, im Zusammenhang mit den diesbezüglichen Arbeiten Baers näher berücksichtige.

Panders Dissertation wurde von den wenigsten verstanden, da sie keine Abbildungen enthielt und er in der Darstellung des schwierigen Gegenstandes nicht sehr glück-

lich war. Auch Baer konnte aus derselben anfänglich nicht klug werden: er schaffte aber durch seine eigenen Forschungen in dieser Frage soviel Klarheit, dass er als der eigentliche Begründer der Embryologie gefeiert wird. Im Jahre 1828 erschien der erste und wichtigste Band seines berühmten Hauptwerkes unter dem Titel: „Über die Entwicklungsgeschichte der Tiere, Beobachtung und Reflexion“, worin nicht allein die Vorgänge der Keimbildung der Wirbeltiere klar und vollständig beschrieben, sondern auch zahlreiche geistvolle Spekulationen daran geknüpft sind. Am vollständigsten behandelte er in diesem Werke die Entwicklungsgeschichte des Hühnchens. Darin sind Tag für Tag die Fortschritte verzeichnet, die sämtliche Organe aufweisen bis zum Auskriechen des Vogels aus dem Ei. Sie wären mir, meine Herren, übrigens kaum dankbar, wollte ich nun anfangen, Ihnen an der Hand des genannten Buches alle diese Umbildungen in ähnlicher Weise darzulegen; wir kämen heute an kein Ende. Es kann sich nicht um eine zusammenhängende und erschöpfende Schilderung dieser Werdeprozesse handeln; ich möchte vielmehr einige wesentliche Punkte herausgreifen und den Gegenstand mehr vom historischen Gesichtspunkte aus behandeln.[1])

Schon Pander unterschied an dem in die Breite entwickelten Hahnentritt das äussere oder seröse Blatt, das mittlere oder Gefässblatt und das innere oder Schleimblatt. Es sind das die Schichten, die wir jetzt Ektoderm, Mesoderm und Entoderm nennen. Über die ersten Umbildungen, die im obersten Blatt erfolgen, konnte Pander nur wenige positive Resultate erhalten. Sie sind eben am schwierigsten zu

[1]) Zum leichtern Verständnis dieser im Vortrag an Hand von Zeichnungen erläuterten Darlegungen verweise ich auf die in Dr. J. Ranke, Der Mensch, Band I, oder ähnlichen Werken beigegebenen Abbildungen.

beobachten, da jeder frühere Zustand erst durch einen spätern verständlich wird; immerhin konnte er in dieser Schichte, aus der vor allem die Epidermis mit ihren Horngebilden und ihrem Drüsenapparat entsteht, die Bildung der sogenannten Primitivfalten beobachten, die sich mehr und mehr erheben, bis sie in der Mittellinie zusammenwachsen. So entsteht das Gehirnrückenmarksrohr, das nach vorn schon am zweiten Tag der Bebrütung drei, etwas später fünf Anschwellungen zeigt, aus denen die verschiedenen Teile des Gehirns hervorgehen, während der übrige Teil dieses Rohres das Rückenmark einschliesst. Pander lies die Zentralteile des Nervensystems durch Gerinnung einer flüssigen Masse im Nervenrohr entstehen; Baer dagegen konnte feststellen, dass das Rückenmark durch eine Abblätterung von der innern Wandung des Gehirnrückenmarksrohres entsteht, ein Vorgang, den er zuerst am Frosch beobachtete.

Vollständig misskannt hat Pander die Aufgabe des mittleren Keimblattes, das er Gefässblatt nannte, welcher Umstand allein schon beweist, dass er die physiologische Bedeutung desselben höchst einseitig auffasste. Er bespricht zwar in seiner Dissertation auch die Bildung der Wirbel. Dieselben sollen aber, wie er sagt, neben den Primitivfalten, aus denen das Nervenrohr hervorgeht, also in der oberen Schichte entstehen; Baer dagegen erkannte, dass die Wirbelbildung ihren Ausgangspunkt in einem dünnen Achsenstrang hat, den er Wirbelsaite oder Chorda dorsalis nennt, der unter dem Nervenrohr aus dem mittlern Blatt sich abspaltet. Derselbe ist offenbar identisch mit dem Knorpelstab, welchen man schon früher in Knorpelfischen gefunden hat, wo er sich bei vielen mehr oder wenig bleibend erhält und namentlich beim Stör sehr stark wird.

Verfolgen wir die Bildung der Wirbelsäule, wie sie uns

Baer darstellt, weiter. Es treten in den mehr seitlichen Teilen des Mittelblattes zwei neue Spalten auf, parallel zu den ersten. Dadurch werden jederseits von der Chorda die Urwirbelplatten herausgeschnitten, die in ziemlich regelmässige würfelförmige Stücke zerfallen, in die sogenannten Urwirbel. In der Folge umwachsen diese letztern die Chorda und bilden mit ihr die Wirbelkörper, sowie die Muskulatur des Rückens, wobei die Chorda zerstört wird. Diese ersten Anlagen der Wirbelsäule vervollständigen sich dadurch, dass bogenförmige Fortsätze beiderseits nach dem Rücken emporwachsen und sich schliesslich zu einer das Rückenmark einschliessenden Röhre vereinigen. Die Ausbildung des Schädels, als die Summe der vordersten Wirbelbogen, ist im allgemeinen dieselbe und wird nur durch die starke Ausdehnung des Gehirns modifiziert.

Bisher liegt die gesamte Körperanlage flach auf der Dotterkugel. Nun folgt ein Vorgang, den schon Wolff beobachtet und näher beschrieben hat: Der Keim krümmt sich in seinem mittleren Teile, am Rücken, biegt sich vorn und hinten und auf den Seiten ein und hebt sich auf diese Weise allmälig vom Dotter ab. So entsteht das grosse Leibesrohr, das die Brustbauchhöhle begrenzt und auch das Rückenmarksrohr einschliesst.

Weitaus am besten hat Pander die Vorgänge besprochen, welche im untersten Keimblatt auftreten, bis es sich zum Darmrohr ausbildet, indem am vordern und hintern Rande taschenförmige Ausbuchtungen entstehen, die sich allmälig infolge des Wachstums zu Röhren ausziehen. Zwischen beiden bildet die Schleimhaut einen nach unten offenen Halbkanal, der sich nach abwärts einbiegt und sich zum Rohr schliesst, jedoch so, dass dasselbe durch den sogenannten Darmnabel mit der Dotterkugel in Verbindung steht. — His hat später

nachgewiesen, dass der Motor für diese Faltungen und Röhrenbildungen in der verschiedenen elastischen Spannung der Keimblätter zu suchen ist, die namentlich durch ungleichartiges Wachstum des mittleren Blattes angeregt wird.

Bald zeigte es sich, dass auch diese lichtvollern Darlegungen der Pander'schen Dissertation unverstanden blieben. Das geht vor allem aus einer Besprechung der Würzburger Untersuchungen hervor, die der Naturphilosoph Oken in seiner Zeitschrift „Isis“ veröffentlichte. Er klagt darüber: Wir verstehen keinen Buchstaben; ist zwar alles wie bei Wolff, aber gerade darum verstehen wir nichts. Wenn die Speiseröhre (er meint damit offenbar das zuerst auftretende Stück derselben) unten abgeschnitten ist und wie eine Trompete mit offenem, freien Loch vorsteht, so lassen wir uns schier die Ohrläppchen spalten. Da Baer alle diese Verhältnisse nachprüfte, musste er zum vollen Verständnis der Sache gelangen; im einzelnen aber verblieb ihm auch in dieser Beziehung vieles zu untersuchen übrig. Es gelang ihm der Nachweis, dass auch die grossen Drüsen: die Lunge, Leber, Bauchspeicheldrüse, sowie der sogenannte Harnsack (Allantois), auf den wir noch zurückkommen werden, weiter nichts als Anhängsel des Speisekanals sind, die mit hohlen, später sich meist verzweigenden Aussackungen beginnen, welche er Ausstülpungen nannte. Die grösste Mühe kostete es ihn, das erste Hervorbrechen der Lungen aufzufinden. Es ist fast unglaublich, sagt Baer, wie schwer es ist, einen bestimmten, kurz vorübergehenden Moment zu treffen. Vor allem aber galt es, die weitere Bedeutung des Mittelblattes, aus dem schon die Wirbelsäule hervorgegangen ist, klar zu legen. Er sah, wie sich in den an die Urwirbel angrenzenden Seitenteilen dieser Schichte ein horizontaler Schlitz ausbildet, der sie in zwei übereinander liegende Schichten

teilt, in eine Fleischschichte oder, wie man jetzt sagt, in die Hautfaserplatte, und in die eigentliche Gefässschichte oder die Darmfaserplatte. Die erstere legt sich an die innere Fläche der Körperwand an. Aus ihr bildet sich die Lederhaut, unter dieser das Fett- und Fleischgewebe, sowie alle Skeletteile des Rumpfes, welche sich an die Wirbelsäule anschliessen, nebst dem gesamten Bewegungsapparat der Arme und der Beine. Die Hautfaserplatte bildet also, wie Baer ausführlich darlegt, mit der obersten Keimschichte die Organe der Empfindung und der willkürlichen Bewegung, also den animalischen Teil des Körpers. Die Darmfaserplatte legt sich an das sich immer mehr abschnürende Darmrohr an und gibt ihm nicht nur Gewebe für Stütze und Festigkeit, sondern auch die Muskelschichte, durch welche in der Folge die aktiven Bewegungen der Verdauungsorgane, besonders des Drüsenschlauches selbst ermöglicht werden, während auf der Tätigkeit des letztern die chemisch-physiologischen Vorgänge beruhen, die der Verdauung, der Blutbildung und teilweise der Ausscheidung dienen. Ausserdem entstehen aus der Darmfaserplatte die gesamten Organe der Blutphysiologie und die keimbereitenden Organe. Sie bildet also mit dem Entoderm den vegetativen Teil des Körpers.

In Mekels Archiv lieferte Baer ergänzende Beiträge betreffend die schon früher von Rathke entdeckten Kiemenbogen und Kiemenspalten, die auch am Vogel- und Säugetierembryo auftreten, sich zum Teil zurückbilden, während aus den bleibenden Teilen dieser Halsbildungen die ersten Anlagen verschiedener Organe (Ober- und Unterkiefer, Zungenbein, Gehörknöchelchen und Gehörgang) hervorgehen.

Ferner verfolgte Baer in seinem Hauptwerke Schritt für Schritt die Entstehung des Blutkreislaufes im Dottersack, durch welchen die in die Blutgefässe aufgenommenen Dotter-

elemente dem Embryo zur Nahrung zugeführt werden, sowie des mit Arterien und Venen versehenen Harnsackes (Allantois) aus dem hintern Ende des Verdauungsrohres, den wir vorzugsweise als embryonales Atmungsorgan aufzufassen haben. So konnte Baer die Entwicklungsgeschichte des Hühnchens nach der Verschiedenheit des vorherrschenden Blutkreislaufes in drei Perioden einteilen:

Die 1. Periode reicht bis zur völligen Ausbildung des ersten Blutkreislaufes, der sich lediglich auf den Embryo erstreckt. Sie währt ungefähr zwei Tage.

Die 2. Periode umfasst die Zeit des Kreislaufes durch die Dottergefässe. Sie währt drei Tage, bis die Gefässe im Harnsack genugsam ausgebildet sind, um sich vorherrschend an der Blutzirkulation zu beteiligen.

Die 3. Periode dauert bis zum Ausschlüpfen des Küchleins aus dem Ei, das heisst bis zum Hervortreten des Lungenkreislaufes.

In ähnlicher Weise, wenn auch nicht so ausführlich, behandelt Baer in seiner „Entwicklungsgeschichte der Tiere" die Keimesentwicklung der übrigen Wirbeltiere bis hinab zu den Fischen. Ich muss es mir selbstverständlich versagen, heute näher auf diese Entwicklungsvorgänge einzutreten, was um so weniger notwendig ist, da ja sämtliche Wirbeltiere nach dem gleichen Grundplane gebaut sind und für dieselben daher im grossen und ganzen die nämlichen Bildungsgesetze gelten müssen, die allerdings bei den verschiedenen Klassen sich in modifizierter Weise äussern.

Am engsten schliesst sich die Entwicklungsgeschichte der Reptilien, vor allem der Schildkröten, an die der Vögel an, da die Verhältnisse inbezug auf die Bildung der Eier sich denen der Vögel am meisten nähern. — Aber auch bei den Säugetieren finden wir noch einen Dottersack mit reich-

lichem Gefässnetz, ein Amnion und eine Allantois wie bei den Vögeln. Diese Übereinstimmung ist doch etwas sonderbar. Bisher haben wir gesehen, dass alle diese Entwicklungsprozesse von reichlichem Dottermaterial hervorgerufen wurden. Nun finden wir aber bei Säugetieren äusserst kleine Eier (0,2—0,3 mm), die des Nahrungsdotters meist so gut wie ganz entbehren. Warum entwickelt sich bei ihnen überhaupt ein Dottersack, der keinen Nahrungsdotter enthält, mit einem Blutgefässnetz, das doch zur Dotterresorption bestimmt ist? Wir werden diesfalls zur Annahme gedrängt, dass die Vorfahren der Säugetiere dotterreiche Eier besassen und ovipar gewesen sein müssen. Als aber bei der Stammesentwicklung der Säugetiere später ein Zeitpunkt eintrat, wo sie die Eier nicht mehr nach aussen ablegten, mussten dieselben allmälig ihren Dottergehalt einbüssen; denn mit der Entwicklung der Gebärmutter war für den werdenden Keim eine ergiebigere Quelle der Nahrung gefunden, ausgehend vom Mutterorganismus. Es bedurfte nicht mehr der Mithülfe des Dotters; die Hüllenbildungen aber haben sich erhalten und sind allmälig in den Dienst der Ernährung durch die Gebärmutter getreten. Schon Baer scheint diese Hypothese als begründet anzusehen, indem er in seiner Entwicklungsgeschichte auf die niedrigsten Säugetierordnungen als Übergangsformen hinweist, vor allem auf die Schnabeltiere, die jetzt noch Eier legen, eine Tatsache, welche der grosse Embryologe schon im Jahre 1828 als erwiesen betrachtete, obgleich sie noch in den Achtzigerjahren des vergangenen Jahrhunderts angezweifelt wurde. Auch die Beuteltiere nahm er hiefür in Anspruch, deren Eier einen starken Gehalt an Dotter enthalten.

Über die Ausbildung des Säugetiereies war man noch zu Baers Zeiten völlig im Irrtum. Zuerst hielt man die Graaf'schen Bläschen in den Eierstöcken der Säugetiere für

die wahren Eier. Im 18. Jahrhundert verfocht Albrecht von Haller die Ansicht, es werde von diesen nur eine Flüssigkeit in den Uterus ergossen, wo sie schleimig werde und aus der nach langer Zeit erst das Ei gerinne. Für die erste Haut, die sich bilde, erklärte er die Allantois, die gerade die letzte ist. Nun galt Haller damals als die höchste Autorität in der Anatomie und Physiologie. Er schrieb tausende von Rezensionen, indem er fast über alle neuen Erscheinungen in den benannten Wissenszweigen Bericht gab. Von seinem Urteile hing es vorzüglich ab, ob ein junger Schriftsteller Anerkennung fand oder nicht. Ausserdem hatte er selbst so viel geschrieben, dass in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts und noch im Anfang des 19. „Physiologie studieren“ ungefähr so viel hiess, als Hallers Werke studieren. So war man auf seine Autorität hin lange Zeit an den Gedanken gewöhnt, dass Eihäute sowohl, wie der Embryo selbst durch eine Art von Kristallisation aus einer Flüssigkeit bei den Säugetieren sich bilden. Erst einige Zeit nach Hallers Tod (1777) wagte es der eine oder andere Physiologe (Cruikshank, Prévost und Dumas), gestützt auf eigene diesbezügliche Untersuchungen, der herrschenden Ansicht betreffend die Bildung des Säugetiereies entgegenzutreten, ohne jedoch im Stande zu sein, die Sache genügend aufzuhellen. Erst im Jahre 1827 wurde das Säugetierei von Karl Ernst von Baer, und zwar im Eierstock selbst, von einer Hündin entdeckt in Form einer scharf begrenzten gelben Dotterkugel. Es schwimmt nicht in unbestimmter Stellung im Innern der ziemlich dicken Flüssigkeit des Graaf'schen Bläschens, sondern ist an die Wand desselben angedrückt, gehalten von einem breiten Kranze grösserer Zellen. Natürlich suchte er die Eier nun auch in andern Säugetieren, sowie beim Menschen auf und fand, dass sie in etwas vorgerückterem Stadium bei den

einzelnen Ordnungen sehr verschieden in der äussern Gestalt und Beschaffenheit der Eihäute sind, und dass diese Verhältnisse von der Form des Uterus bestimmt werden. Damit war Harveys Satz: Omne vivum ex ovo auch für die Säugetiere erwiesen.

Diese fundamentale Entdeckung auf dem Gebiete der Entwicklungsgeschichte wurde in der allerersten Zeit wenig beachtet und erst später von Männern, wie Reichert, Bischoff, Remack, Kölliker und namentlich auch von Huxley in ihrer vollen Bedeutung gewürdigt. Baer zehrte noch in seinen alten Tagen an der glücklichen Erinnerung, dass es ihm, wie er sagte, gelungen sei, eine Leuchtkugel in das Dunkel dieser Entwicklungsvorgänge zu werfen. Der Schleier, den theoretisch ausgedachte Meinungen über die ersten Vorgänge der Keimentwicklung gebreitet, war zerrissen, die fast undurchdringlich scheinenden Geheimnisse enthüllt. Wie verschieden von dem, was sich die Schulweisheit so lange hatte träumen lassen, war die faktische Lösung des Problems ausgefallen, wie anders lauteten die Resultate, als die alte Annahme zusammenwachsender präformierter Glieder der Frucht, oder der unsichtbar kleinen Vorbildung des gesamten Fruchtkörpers der Ovulisten und Animalkulisten!

Baers Tätigkeit in Königsberg erstreckte sich auch noch auf andere Gebiete. Er war nicht ein blosser Stubengelehrter, sondern immer bestrebt, die Wissenschaft fürs Leben fruchtbar zu machen und die wirklichen Resultate der Forschung in weitern Kreisen zu popularisieren. Mochten materielle oder geistige Interessen in Frage kommen, mochten Armut oder Krankheit, die Not der Landwirtschaft oder die Schule das öffentliche Interesse in Anspruch nehmen, immer griff Baer ein und stellte sein Wissen, seine Forschungen, seine ganze

Person in den Dienst der Öffentlichkeit, am allermeisten, als die Cholera in den Jahren 1831/32 auch in Preussen und besonders stark in Königsberg wütete. Nur von einem Ding hielt er sich grundsätzlich fern: von der Politik.

Was die persönlichen Schicksale Baers in diesem Zeitraum betrifft, erwähnen wir nur seine Verheiratung mit einer Königsbergerin, Auguste von Medem, mit der er einen sehr bescheidenen Haushalt führte; denn seine Geldmittel, die allerdings auch durch seine wissenschaftlichen Untersuchungen stark in Anspruch genommen wurden, ohne dass der Staat dafür eintrat, waren so knapp, dass sie ihm nicht einmal eine grössere Erholungsreise gestatteten.

Obgleich Baer sowohl als Forscher, wie auch wegen seiner Stellung im öffentlichen Leben in Königsberg hoch geschätzt und beliebt war, regte sich in ihm dennoch die Sehnsucht, in seinem Vaterlande Stellung zu finden. Neben gewissen Familienrücksichten und dem Verlangen, seinem Vaterlande nützlich zu sein, mag auch der Ausbruch politischen Haders in der Bürgerschaft und nicht minder die Ungnade des Ministers von Altenstein wegen seiner Artikel in der Cholerazeitung diesen Wunsch in ihm genährt haben. Der Hauptgrund aber mag in einer gewissen Verstimmung zu suchen sein, die sich seiner infolge körperlichen Leidens bemächtigte. Baer hatte sich nämlich an eine Körper und Geist verzehrende Lebensweise gewöhnt, die ihn missmutig und krank machte. Er, dem es früher Bedürfnis war, Feld und Wald zu durchstreifen, war ein Einsiedler-Krebs geworden, der sein Gehäuse, nämlich das zoologische Museum, in welchem er seine Amtswohnung hatte, und die benachbarte Anatomie fast nie verliess. „So kam es," schreibt er in seiner Autobiographie, „dass ich in einem Jahre mich in meinem Gehäuse eingesperrt hatte, als noch Schnee lag, und dass ich,

zum erstenmal über den nur einige hundert Schritt von mir entfernten Wall schreitend, das Korn (Roggen) in Ähren fand, die schon der Reife entgegengingen. Dieser Anblick erschütterte mich so tief, dass ich mich hinwarf und mir die Torheit meines Verhaltens vorhielt. Doch wurde es im nächsten Jahre nicht anders.“ Die Folgen blieben nicht aus. Sein Nervensystem war in hohem Grade aufgeregt und seine Verdauung infolge des anhaltenden Sitzens am Mikroskop in gebückter Stellung gründlich gestört. Sich gehörig behandeln zu lassen, dazu nahm er sich nicht die Zeit und hatte auch hiezu keine Lust wegen mangelnden Vertrauens zu den Ärzten. Da konnte nur eines helfen, er musste aus diesen Verhältnissen gewaltsam herausgerissen werden. Als er im Jahre 1834 als Akademiker nach St. Petersburg gewählt wurde, nahm er denn auch diesen Ruf an, obgleich seine Frau sich dagegen sträubte, da man ihr die Besorgnis beigebracht hatte, sie müsse dortselbst sicher mit ihren Kindern erfrieren, wenn sie nicht schon vor ihrer Ankunft von Bären oder Wölfen aufgefressen werde.

Baer entfaltete auch in Petersburg eine reiche Lehrtätigkeit auf dem Gebiete der Anthropologie und Entwicklungsgeschichte und ganz besonders als Schriftsteller, wenn auch, wie wir sehen werden, in etwas anderer Richtung, als in Königsberg. Zwar hören wir auch noch in dieser Periode von zoologisch-anatomischen Arbeiten allgemeiner und spezieller Art, auch jetzt noch stossen wir auf paläontologische Studien und begegnen uns noch ausgedehnter die Versuche Baers, die Naturwissenschaft aufs praktische Leben anzuwenden. Aber die Entwicklungsgeschichte, die er gerade in Petersburg mit reicheren Mitteln zu pflegen vorhatte, trat aus Mangel an geeignetem Material in den Hintergrund, eine Enttäuschung, die ihn merklich verstimmte. Überhaupt fühlte er sich längere

Zeit in Petersburg unbefriedigt und beklagte seinen Wegzug von Königsberg, wo er sich mitten unter den Ringenden fühlte und am Ausbau der Wissenschaften, wie er glaubte, intensiver hätte wirken können. „Ob ich mit dieser Kur recht getan habe," schrieb er noch im Jahre 1845 an Dr. Bischoff in München, „weiss ich nicht. Jetzt scheint es mir, als hätte ich mir das beste Herzblut dabei abgezapft." Doch musste er sich gestehen, dass er, wenn er in Königsberg geblieben wäre, sich früher ins Invalidenkorps, wenn nicht weiter gebracht hätte. Baer empfand schwer das Ausbleiben seiner der russischen Zollverhältnisse wegen schwer befrachteten und darum in Königsberg zurückgebliebenen Bibliothek, ebenso den Mangel eines geeigneten Arbeitsraumes, welcher Umstand ihm die Veranstaltung praktischer Übungen verunmöglichte. Als er sich hierüber, sowie über den Mangel an Material für die Vorlesungen, unter anderm über die Verweigerung eines Menschengehirns beklagte und um Zuweisung menschlicher Leichen bat, erhielt er sein Schreiben als ungehörig zurück. Er musste sich 20 Jahre gedulden, bis ihm ein definitiver Arbeitsraum bewilligt wurde. Dass unter solchen Umständen auch seine entwicklungsgeschichtlichen Untersuchungen zurückgedrängt wurden, ist leicht begreiflich. Er kam nicht einmal dazu, den zweiten Teil des früher erwähnten Hauptwerkes: „Über Entwicklungsgeschichte der Tiere" zu vollenden, so dass der Verleger diesen Band, ohne den Schluss abzuwarten, im Jahre 1837 veröffentlichte. Dagegen rücken andere Disziplinen in den Mittelpunkt seiner wissenschaftlichen Arbeiten, besonders Ethnographie und Geographie. Er beteiligte sich durch verschiedene Reisen an der Lösung geographischer Fragen. Erwähnt sei in dieser Beziehung vor allem seine erste grössere Reise nach Nowaja Semlja, deren Ergebnisse er im Bulletin der Akademie, auf

deren Kosten er die Studienreise unternahm, veröffentlichte. Er hatte sich vorher speziell mit dem Walross beschäftigt und sich überhaupt in die Studien des hohen Nordens vertieft. Da die Sommerkälte Nowaja Semljas nur von ganz wenigen Punkten übertroffen wird, war er ausserordentlich darauf gespannt, neben der Fauna auch die Flora eines dem organischen Leben so ungünstigen Landes kennen zu lernen. Am 7. Juni 1837 reiste er nach Archangelsk ab und ging von dort mit einem Walrossfänger nach obgenannter Insel im nördlichen Eismeer, begleitet von einem jungen Naturforscher aus Dorpat. Er konnte mit dem Erfolg der Reise durchaus zufrieden sein, die den Museen der Petersburger Akademie einen wertvollen Zuwachs verschaffte. „Noch jetzt“, so lesen wir in seiner Autobiographie, „gehört die Erinnerung an den grossartigen Anblick des Wechsels der dunkeln Gebirge mit den mächtigen Schneemassen und der farbenreichen, überaus kurzen und fast sämtlich in Miniaturrasen gesammelten Blumen der Ufersäume, der in der Erde kriechenden, nur mit den letzten Schüssen aus den Spalten hervorragenden Weiden, zu den lebhaftesten Bildern meines Gedächtnisses.“ Leider war er dadurch, dass der Walrossfänger das Recht behielt, seinem Erwerb nachzugehen, vielfach gebunden und konnte nur vier Örtlichkeiten am Westufer und eine am Karischen Meer besuchen.

Dieser Ausflug nach Nowaja Semlja mag ihn veranlasst haben, am nächsten Jahrestage der Petersburger Akademie in der Festrede über die Verbreitung des organischen Lebens zu sprechen, wobei er seine Ansichten über die Zielstrebigkeit in der Natur bereits klar entwickelte.

Eine zweite grössere nordische Reise, die ihn nach Lappland führte, unternahm Baer im Jahre 1840, worüber er einen Bericht in den „Beiträgen zur Kenntnis des russischen

Reiches" nebst Karte veröffentlichte. — Spätere Reisen unternahm er im Auftrag des Ministers der Reichsdomänen, welche die Untersuchung der Fischereiverhältnisse im Peipussee und im Karischen Gebiet bezweckten. Auf allen diesen Reisen drang er auf Erforschung aller in Betracht kommenden Verhältnisse, der Bodenbeschaffenheit und des Klimas, der Flora und Fauna, der oro- und hydrographischen Verhältnisse, stellte selbst gern meteorologische Untersuchungen an, gerade von der Meteorologie erwartend, dass man durch sie die Fähigkeit einer Gegend zur Produktion von Nutzpflanzen bestimme; suchte in den einzelnen Erscheinungen womöglich die beherrschenden Gesetze zu erkennen und kam so zur Aufstellung des sogenannten Baer'schen Gesetzes über den Lauf der Flüsse, wonach die Tatsache, dass das rechte Ufer der Flüsse in Russland höher ist als das linke, aus der Rotation der Erde erklärt wird. Baer ist von der richtigen Erkenntnis durchdrungen, dass das Schicksal der Völker durch die Beschaffenheit der Wohngebiete bedingt wird, aber auch durch die Anlagen der Völker. Darum war neben Geographie auch Ethnographie, d. h. die Ermittlung der physischen, intellektuellen und moralischen Eigenschaften der Erdbewohner, eine Hauptsorge seiner wissenschaftlichen Bemühungen. In ihren Dienst stellte er seine anthropologischen Forschungen, verfasste zahlreiche Abhandlungen kraniologischen Inhaltes, legte in Petersburg eine Schädelsammlung an, die er im Laufe von 16 Jahren zu der damals bedeutendsten von Europa erhob, bereiste Frankreich, England, Skandinavien, Deutschland und die Schweiz, um Anthropologen und deren Sammlungen kennen zu lernen, veranlasste gemeinschaftlich mit Rud. Wagner zu Frankfurt eine Versammlung hervorragender Anthropologen, auf deren Anregung die Einführung einer einheitlichen kraniologischen Messung, die Her-

ausgabe des Archivs für Anthropologie und die heutigen Anthropologentage in Deutschland zurückzuführen sind. Wie vielseitig seine wissenschaftlichen Beschäftigungen waren, das zeigt uns am besten das seiner Autobiographie beigegebene vollständige Verzeichnis seiner Schriften und Beiträge für wissenschaftliche Zeitschriften, ein herrliches Zeugnis von seinem staunenswerten Fleiss und eminenten Wissen.

Baer hatte nunmehr sein 70. Lebensjahr überschritten. Leider stellte sich bei ihm allmälig ganz bedeutende Sehschwäche ein, welche ihn in seinen Arbeiten hinderte, was ihn im Jahre 1863 veranlasste, von der Akademie Abschied zu nehmen, die ihn beim Scheiden zum Ehrenmitglied mit Stimmrecht ernannte. Anno 1864 wurde unter weitgehender Teilnahme Baers 50jähriges Doktorjubiläum gefeiert. Im gleichen Jahre verlor er seine Frau durch den Tod. Damit schliesst die Petersburger Periode. Baer sehnt sich fort aus dem Trubel der Hauptstadt und beschliesst, seinen Lebensabend in Dorpat zu verbringen. Noch fast zehn Jahre waren dem Nestor der Naturwissenschaft dortselbst gegönnt. Aber es waren nicht Jahre der Ruhe, sondern der Arbeit. Denn sein rastloser Geist litt ihn nicht untätig, trotzdem er fast ganz blind geworden war und sich fremder Hülfe bedienen musste. Er feierte in Dorpat noch sein 60jähriges Doktorjubiläum; dann aber nahmen seine Kräfte rasch ab. Im Sommer 1876 besuchte er noch die Lieblingsplätze seiner Jugend und nahm von ihnen Abschied. Ende November desselben Jahres erkrankte er ernstlich und ging nach kurzem Todeskampf im Alter von 84 Jahren hinüber in die Welt des Jenseits, in die er sich in seinem Denken so oft vertieft hatte.

Gestatten Sie mir, meine Herren, zum Schluss noch einige Bemerkungen über Baers Weltanschauung.

Er hielt im Gegensatz zu Cuvier stetsfort an einer Wandelbarkeit der Arten fest und trug durch seine Forschungen wesentlich dazu bei, der Deszendenztheorie zum Durchbruch zu verhelfen, so dass Darwin sowohl wie Haeckel sich gar häufig mit seiner Autorität zu decken suchten. Das war übrigens kaum anders denkbar, da seine entwicklungsgeschichtlichen Untersuchungen ihm mit aller Gewalt den Deszendenzgedanken aufdrängen mussten. Auch heute noch sprechen die embryologischen Tatsachen mehr als alle übrigen zugunsten der Abstammungslehre. Selbst der Urzeugung stand er sympathisch gegenüber; nur glaubte er, dass dieselbe im Jugendzustand der Erde mächtiger gewirkt habe als jetzt, wo sie vielleicht ganz erloschen oder wenigstens dem Erlöschen nahe sei.

Dass der Mitbegründer der Typenlehre nur Anhänger einer beschränkten Transformation sein konnte, die sich innert den Grenzen seiner Tierkreise bewegt, ist leicht begreiflich. Schon im Jahre 1828 bekämpft Baer im V. Scholion des I. Bandes seiner Entwicklungsgeschichte mit durchschlagendem Erfolg die von Meckel und Oken verbreitete und allgemein herrschend gewordene Ansicht, der Mensch durchlaufe, gleich den höhern Tierformen, bei seiner individuellen Entwicklung die unter ihm stehenden bleibenden Tierformen. Er sei also nacheinander Infusorium, Insekt-Fisch, Amphibium-Vogel, Säugetier und endlich Mensch. Als später die nämliche Theorie sich unter einem neuen, noch viel verlockendern Aushängeschild, dem sogenannten „biogenetischen Grundgesetz“ von Haeckel, sich geltend machte und geradezu die Bedeutung eines zoologischen Dogmas erlangte, führte Baer im II. Band seiner „Reden“ diese Hypothese auf ihren wahren Wert zurück. Er stellte derselben gegenüber die Tatsache fest, dass die Entwicklung eines Individuums nicht die Tier-

[illegible] ist, sondern von den allgemeinen Charakteren [illegible] gemeinen Gruppe zu den speziellern und speziellsten [illegible] Alle Tiere, sagt Baer, entwickeln sich so, dass [illegible] Grundtypus bestimmt wird, wobei die histologische [illegible] morphologische Sonderung erst beginnt. Er erinnert an [illegible] des Hühnchens, der in den ersten Stufen der [illegible] so lange er noch flach auf der Dotterkugel [illegible] als das Nervenrohr, sowie die dasselbe [illegible] umgebenden und von der Chorda durchzogenen [illegible] Wirbeltier und nichts anderes ist. In [illegible] der Embryo vom Dotter abschnürt, die Kiemen [illegible] verwachsen, Amnion und Allantois hervortreten, prä[illegible] er sich als höheres Wirbeltier. Wenn nun der [illegible] an den Extremitäten sichtbar wird, der Schnabel [illegible] die Lungen nach oben rücken und die Luft[illegible] Anlage erkenntlich sind, kann man nicht mehr [illegible] dass man einen Vogel vor sich hat. Während [illegible] Vogelcharakter durch weitere Entwicklung der Flügel [illegible] Verwachsung der Mittelfussknochen etc. [illegible] verliert sich die Schwimmhaut und man [illegible] Landvogel. Schnabel und Füsse gehen aus [illegible] Form in eine besondere über, der Kopf [illegible] die Nasenschuppe erscheint, der Vogel er[illegible] Charakter der Hühnervögel und endlich des Haus[illegible]. Der Vogel durchläuft also eine Reihe von Mod[illegible] aus einer unbestimmten Grundform zu mehr [illegible] Formen, die zuletzt zu den Eigentümlichkeiten [illegible] führen. Ebenso sehen wir bei den [illegible] allgemeinen Verhältnisse zuerst [illegible] Gegensatz zu denen der Wirbeltiere [illegible] Der [illegible] verdickt sich hier nicht an der R[illegible] Bauchseite, die Mitte [illegible]

der Bauchstrang wird, eine Reihe von Nervenknoten, aber nicht eine kontinuierliche Röhre, wie das Rückenmark. Ebenso wird das Lagerungsverhältnis aller übrigen inneren Organe ein umgekehrtes. Später wird die äussere Gliederung erkenntlich. Beim Molluskentypus bildet sich der gerade Keimstreifen gar nicht aus, welcher den Aufbau der Wirbeltiere und der Arthropoden regelt. Wie soll, frägt Baer, unter solchen Umständen ein Wirbeltier die andern Typen durchlaufen? Und wie ist es, darf man wohl hinzufügen, gestützt auf das biogenetische Grundgesetz, bei dieser Sachlage möglich, Stammbäume zu konstruieren, aus welchen lückenlos die Entwicklung der Urzelle bis hinauf zu den höchsten organischen Wesen ersichtlich sein soll? Freilich, wenn man mit Haeckel sämtliche fehlende Glieder durch hypothetische Stammformen ersetzt, von denen die Wissenschaft nichts weiss, und alles, was nicht stimmt, als unter dem Drucke der Anpassungsverhältnisse verursachte Fälschungen der Keimesentwicklung betrachtet, dann sind allerdings keine Anomalien denkbar, die nicht durch Berufung auf das erwähnte biogenetische Grundgesetz, nach welchem die individuelle Entwicklung eines jeden Lebewesens stets eine abgekürzte und zum Teil ungetreu überlieferte Wiederholung seiner Stammesgeschichte ist, erklärt werden können.

Baers Widerspruch richtete sich indessen nur gegen das biogenetische Grundgesetz in der extrem Haeckel'schen Fassung. Dass er die Entwicklungs-Geschichte des Individuums allerdings in beschränktem Umfange ebenfalls als einen „Lichtträger" bei stammesgeschichtlichen Untersuchungen betrachtete, ersehen wir am deutlichsten aus dem anno 1834 in Königsberg gehaltenen Vortrag, worin er das „allgemeinste Gesetz der Natur in aller Entwicklung" behandelte. Er vergleicht in demselben die individuelle Entwicklung mit der

der gesamten Tierreihe, worin er an das allmälige Werden verwandter Tierformen aus einer nicht bloss embryonalen, sondern zur vollen Entwicklung gelangten Grundform dachte. Der Gedanke an eine Umwandlung im Bereich der Wirbeltiere drängte sich ihm auf, da er sich keine Vorstellung davon machen konnte, wie die Entwicklung und Ernährung im Mutterleib, die wir bei Säugetieren finden, durch allgemeine Naturverhältnisse ersetzt werden können. Weist ja schon, wie wir wissen, das Vorkommen eines Dottersackes ohne Nahrungsdotter mit seinem Blutgefässnetz bei Säugetieren auf Stammformen hin, die den Vögeln oder Reptilien nahe gestanden sind. Baer hat es genugsam erfahren, wie fruchtbar sich der Parallelismus zwischen der Keimesgeschichte und Stammesgeschichte in der Wissenschaft erweist, wenn man bei solchen Studien kritisch verfährt und der Phantasie Zügel anlegt. Wie es überhaupt Forscher geben kann, die diesem Parallelismus keinen Wert beilegen oder ihn gänzlich in Abrede stellen, ist schwer zu begreifen. Man kann ja wohl auf die allgemeinen Wachstumsgesetze der organischen Substanz hinweisen und sagen: Für alle Organismen besteht ein einheitliches Entwicklungsgesetz, dessen sich jede Art so lange bedient, als es ohne Beeinträchtigung des individuellen Zweckes geschehen kann; allein es gibt doch sowohl bei den höhern, wie auch bei den niedern Tieren (ganz abgesehen von den Pflanzen), der Fälle genug, in denen sich individuelle Entwicklungsstadien befinden, die wir nur als vorübergehende Reste eines ehemaligen Entwicklungsganges erklären können, der bei gewissen Vorfahren dauernd eingeschlagen wurde. Wenn der Forscher z. B. bei den Embryonen der Bartenwale in den Kiefern Zähne findet, die nie durchbrechen und sich später zurückbilden, und sich anderseits daran erinnert, dass in der Tertiärzeit die Barten-

wale erst auf die Zahnwale folgen, so wird er wohl kaum umhin können, die erstern als die Ahnen der Bartenwale anzusprechen. Und wenn der Biologe Wasmann in der Entwicklung einer bei den Termiten lebenden Fliege (Termitoxenia) in den Rückenanhängen, die zu allem, nur nicht zum Fliegen dienen, nur ganz vorübergehend einem Flügelgeäder begegnete, so war er gewiss berechtigt, darin ein ehemaliges Ahnenstadium eines zweiflügeligen Insektes zu erblicken, das gewissermassen kurz rekapituliert und über kurz oder lang aus der Ontogenese gänzlich verschwinden wird, wie das bereits bei der verwandten Untergattung Termitomyia schon geschehen ist. Ebenso wird man sich kaum daran stossen können, wenn der Naturforscher der Chorda dorsalis, sowie den Kiemenbögen und Kiemenspalten, die in der individuellen Entwicklung sämtlicher Wirbeltiere auftreten, stammesgeschichtliche Bedeutung beimisst.

Neuerdings hat einer unserer ersten Anatomen, Oskar Hertwig in Berlin, das biogenetische Grundgesetz auf seine Bedeutung kritisch geprüft und dessen Wertschätzung folgendermassen formuliert: „Die Theorie der Biogenesis macht an der Hand der von Haeckel gegebenen Fassung des biogenetischen Grundgesetzes einige Abänderungen und erläuternde Zusätze notwendig. Wir müssen den Ausdrück: „Wiederholung von Formen ausgestorbener Vorfahren“ fallen lassen und dafür setzen: Wiederholung von Formen, welche für die organische Entwicklung gesetzmässig sind und vom Einfachen zum Komplizierten fortschreiten. Wir müssen den Schwerpunkt darauf legen, dass in den embryonalen Formen ebenso wie in den ausgebildeten Tierformen allgemeine Gesetze der Entwicklung der organisierten Leibessubstanz zum Ausdruck kommen.“ Es ist leicht einzusehen, dass dieser Standpunkt sich von der Ansicht Baers betreffend die Biogenesis nicht

... unterscheidet. Obgleich Baer die Transformation ... in beschränktem Umfange bereitwillig aner- ... er doch nicht an, der Art, wie Darwin sich ... in einer grössern Abhandlung „Über Darwins ... zu widersprechen. Er stellt sich dieselbe ... Kölliker, Heer etc. als eine ... indem der Entwicklungsgang im Keim ... und das Resultat dadurch wesentlich modi- ... um so mehr, da ja sämmtliche Teile untereinander ... dass ein Variieren des einen gar nicht ... dass noch andere mitbetroffen werden. In ... sagt Baer, die Entwicklung der Organismen ... mathematischen Formeln vergleichen lässt ... Es sind die Verhältnisse, die man ... der ... genannt hat.

... ist, die Umbildungs- ... Stammesentwicklung sowohl wie in der Ent- ... physikalische Ursachen ... von gewisser Seite den Vor- ... zu welchen ... als ...

strebigkeit in der Natur". In einem derselben wirft er einen Blick auf die gesamte Erdentwicklung, die er mit dem Fortschritt der Menschheit vergleicht. Er unterscheidet in derselben sechs Perioden:

Die erste sei eine Periode der toten Masse ohne Form und Leben.

In einer zweiten werde die Masse von Form und Gesetz gefesselt in kristallinischem Gefüge.

In einer dritten trete sie in den Dienst des vegetativen Lebens; Pflanzen bedecken den Erdboden, bewusstlose Tiere beleben das Wasser.

In einer vierten entwickle sich aus dem vegetativen Leben das animalische. Tiere, mit Freuden und Leiden beschenkt, seien eifrig beschäftigt, den Stoff weiter zu verarbeiten, indem sie die Substanz der Pflanzen in die Masse ihres Körpers umwandeln.

In einer fünften beginne das geistige Leben des Menschen, dessen Macht, den Stoff zu bezwingen, die Elemente zu beherrschen, das Lebendige zu seinen Sklaven zu machen, um endlich in einer sechsten, die vielleicht mit der Buchdruckerkunst eingeleitet wurde, den geistigen Gewinn in eine Einheit zu sammeln.

Den durchgehenden roten Faden erkennt Baer darin, *dass die Geschichte der Natur nur die Geschichte fortschreitender Siege des Geistes über den Stoff sei. Das sei der Grundgedanke der Schöpfung, zu dessen Erreichung sie Individuen und Zeugungsreihen schwinden lasse, und die Gegenwart auf dem Gerüst einer unermesslichen Vergangenheit erhebe.*

Die Natur, sagt Baer, ist dem denkenden Beobachter die fortschreitende Offenbarung eines gemeinsamen Urgrundes, zu welchem uns die Harmonie der Schöpfung hinführt; und

dieser Urgrund kann nicht verschieden sein von dem erhabenen Wesen, auf das des Menschen religiöses Bedürfnis hinweist, und das auch den sittlichen Forderungen in uns zugrunde liegt. Diese von der modernen Ethik so sehr verkannte Wahrheit hat Baer in Form eines Gedichtes ausgedrückt, das er kurz vor seinem Tode an seine Tochter M. von Lingen richtete, um sie auf sein nahes Ende vorzubereiten. Wir bringen hier folgende Stelle:

„Und der Herr wird sprechen:
Steige auf ins Reich der Klarheit,
Nähre dich mit ew'ger Wahrheit,
Leb das ew'ge Mass der Zeiten,
Und durchschau des Raumes Weiten,
Dass die dunkle Erdenbinde
Von des Geistes Augen schwinde.

Ahnung hatt'st du schon auf Erden,
Dass der Grund von allem Werden
Ist des Stoffs geregelt „Müssen“,
„Kräfte“ heisst's in eurem Wissen.

Lerne jetzt, dass „Muss und „Sollen“
Ausdruck ist von meinem Wollen.
„Müssen“ ward dem Stoff gegeben,
„Sollen“ nur dem freien Leben.
„Müssen“ ist der Knechtschaft Kette,
„Sollen“ ist der Ruf zur Stätte,
Der entsprossen ist das Leben.“

III.

Beiträge

zur

Flora der Kantone St. Gallen und Appenzell

aus den Jahren 1890—1908.

Von **Dr. Sulger-Buel.**

„Überall gibt es noch etwas zu finden“, schreibt im Dezember 1880 Dr. Wartmann sel. in seiner „Kritischen Übersicht über die Gefässpflanzen der Kantone St. Gallen und Appenzell“. Die Wahrheit seiner Worte dürfte durch das nachstehende Verzeichnis, das ausser den neuen Funden auch neue Standorte und Bestätigungen alter enthält, erwiesen werden. In der seit einem Jahrhundert von hervorragenden Kennern durchforschten Gegend Neues zu finden, war kaum zu erwarten und doch hat sich manches gezeigt, was seinerzeit nicht bekannt, oder, wie ich wohl richtig vermute, noch nicht vorhanden war. Es bestimmt mich dies, hier auch Funde anzuführen, die mehr zufälliger Art sind, Pflanzen, die vielleicht nur vorübergehend einen Bestandteil unserer Flora ausmachen. Der Eisenbahnverkehr bringt uns manchen Fremdling, der bald wieder verschwindet, bald aber auch heimisch wird und sich bleibend in den Bestand einreiht. Ich erinnere dabei nur an Eragrostis minor, Herniaria glabra etc. Im weiteren habe ich mir gestattet, auch, wie Wartmann, grenznahe Standorte anzuführen, womit etwa einem Pflanzenfreunde ein Dienst erwiesen wäre.

Die ziemlich zahlreichen Hieracienfunde im Rheintal und anderwärts sind meist schon in Zahns „Hieracien der Schweiz“ aufgeführt und werden einer spätern Publikation im Jahrbuch vorbehalten. In Rücksicht auf die Besitzer der „Kritischen Übersicht“ habe ich Reihenfolge und Nomenklatur nach Wartmann beibehalten.

Ich benütze die Gelegenheit, den Herren Apotheker Custer in Rheineck und alt Lehrer Gadient in Balgach für ihre freundlichen Mitteilungen, die sie mir jeweils zukommen liessen, meinen besten Dank abzustatten, ebenso Herrn Prof. Schinz in Zürich für seinen stets gewährten Beistand in „bösen“ Fällen.

Rheineck, im November 1908.

Ranunculus aconitifolius L. Bachufer im Dorf Thal.

R. reptans L. Häufig am Seeufer bei Altenrhein.

R. sceleratus L. Lehmgruben in der Rietgasse, Gemeinde Rheineck; fehlt oft jahrelang gänzlich.

Helleborus viridis L. Zahlreich bei Brugg-Höchst, Vorarlberg.

Aconitum Napellus L. Najenriet bei Oberegg.

Nasturtium silvestre RBr. Häufig bei Rheineck und St. Margrethen.

Arabis alpina L. Kiesbänke bei St. Margrethen, häufiger bei Höchst und Gaissau.

Arabis ciliata RBr. Najenriet; Gaissau.

Hesperis matronalis L. Ufergebüsch im Nebengraben-St. Margrethen. Massenhaft in einer alten Gartenanlage in Altenrhein.

Sisymbrium Sophia L. Bahnhof St. Margrethen, Bahnhof Rheineck.

Erysimum cheiranthoides L. Anfang Neunzigerjahre zahlreich in einem Acker bei Rheineck. Seither nicht mehr gefunden.

Berteroa incana Dec. Einmal im Städtchen Rheineck: Apotheker Custer. Bahnhof Rheineck 1908!

Erucastrum Pollichii Schimp. u. Spenner. Häufig bei Rheineck, St. Margrethen, Höchst, Gaissau.

Diplotaxis tenuifolia DC. Kiesbänke bei St. Margrethen, Bahnhof Rorschach, Gaissau, Höchst.

Diplotaxis muralis DC. Rheineck, St. Margrethen, Rorschach nicht selten: Bahnpflanze.

Alyssum calycinum L. Bahnhof Rheineck, St. Margrethen, Rorschach.

Draba incana L. Am Sämbtisersee noch 1905, sehr spärlich!

Kernera saxatalis Lam. Kiesbänke bei Gaissau und Höchst.

Camelina sativa Crantz. Einmal bei Rheineck.

Camelina microcarpa Andr. Öfter auf dem Bahnhof Rheineck.

Iberis amara L. 1890 ziemlich viel am Neumühlekanal in Rheineck; seither verschwunden.

Biscutella laevigata L. Kiesbänke bei St. Margrethen und Höchst.

Lepidium Draba L. Nicht selten bei Rheineck, Bahnhof Rorschach.

Neslia paniculata Desv. Bahnhof Rheineck.

Bunias Erucago L. Kiesbank ob Höchst 1905.

Viola palustris L. Nicht selten im Najenried bei Oberegg.

V. Riviniana Rchb. Verbreitet auf den Höhen um Walzenhausen.

Reseda luteola L. Bahnhof Lustenau 1904.

Drosera longifolia L. Zahlreich im Fuchsloch, Gemeinde Thal, seit 1890 beobachtet.

Drosera intermedia Hayne. Kaum bei Rheineck.

Aldrovandia vesiculosa L. Loogsee: seit dem Rheineinbruch 1890 nicht mehr gefunden. Enzisweiler bei Lindau!

Dianthus prolifer L. Am Neumühledamm Rheineck 1890 und 1891, seither verschwunden.

D. Armeria L. Beim Fuchsloch von Apotheker Custer wieder nachgewiesen.

Saponaria Vaccaria L. Rheineck 1904, Rorschach 1905, Gaissau 1895.

S. ocymoides L. Vor dem Rinnsal bei Gaissau seit 1904.

Silene Armeria L. Vereinzelt und flüchtig bei Au und St. Margrethen.

Melandryum silvestre Köhl flore albo. Bei Romenschwanden.

Sagina apetala L. Bahnhof Rheineck seit 1904.

Spergularia arvensis L. Buchberg nicht selten.

Spergularia rubra Presl. (campestris (L.) Aschers.). Bahnhof Rheineck, Rorschach 1907.

Mœhringia muscosa L. Rinnsal bei Gaissau seit 1905.

Stellaria uliginosa Murr. Najenriet bei Oberegg! Ob Bauriet und vor Buchen zahlreich.

Cerastium semidecandrum L. Bahnhof Rheineck.

Mönchia mantica (L.) Bartl. forma cœrulea (Boiss.) Jauchen. Bahnhof St. Margrethen 1907.

Hypericum hirsutum L. Biberhölzli, Rheineck.

Erodium cicutarium L'Hérit. Bahnhof Rorschach, Staad, Rheineck, St. Margrethen.

Erodium moschatum L'Hérit. Speck-Staad; St. Margrethen an mehreren Stellen. Früher auch bei Rheineck (Apotheker Custer).

Oxalis corniculata L. Bauriet, Rheineck, Blatten-Buchen. Gaissau.

Oxalis stricta L. Im Dufour'schen Park bei Rheineck; im Dorf St. Margrethen.

Staphylea pinnata L. Biberhölzli bei Rheineck.

Evonymus latifolius Scop. Ob der Rettungsanstalt Balgach; Blatten-Lutzenberg.

Rhamnus cathartica L. Im Ried vor Altenrhein.

Ononis spinosa L. flore albo. Nicht selten im Fuchsloch.

Anthyllis vulneraria L. Bedeckt vor dem Rohrspitz am Seeufer im österreichischen Bodenseeriet grosse Strecken in „Reinkultur“, die zur Blütezeit schon von weitem, z. B. von Walzenhausen aus, auffallen. Ähnlich, aber in kleinerem Masstabe, zwischen Bauriet und Altenrhein.

Trifolium hybridum L. Nebengraben; St. Margrethen auf den Kiesbänken nicht selten, ebenso bei Höchst und Gaissau.

Trifolium agrarium L. Gitzbüchel-Lutzenberg.

Trifolium minus Sm. Unterrheintal häufig.

Oxytropis pilosa DC. Während vieler Jahre ein einzelnes Exemplar am Rheindamm bei Gaissau. Jetzt verschwunden.

Coronilla Emerus L. Am Rheindamm ob der neuen Rheinbrücke bei Brugg-Höchst.

Galega officinalis L. Bahnhof St. Margrethen 1906.

Coronilla varia L. Zwischen Wil und Bronschhofen 1898.

Coronilla vaginalis Lam. Bei Quinten am Standort des Asplenium Halleri.

Vicia grandiflora Scop. Im Köppel bei Rheineck, Apotheker Custer 1901; Fuchsloch 1903.

Lathyrus tuberosus L. Äcker zwischen Heerbrugg und Schmitter, Gadient 1906/08.

Lathyrus silvestris L. Walzenhausen und ob Berneck.

Lathyrus latifolius L. Bahnhof Rheineck 1904.

Lathyrus niger L. Buchberg.

Dryas octopetala L. Kiesbänke bei Höchst.

Geum rivale × urbanum. Rietgasse Rheineck noch heute.

Potentilla argentea L. Bahnhof St. Margrethen zahlreich.

Sibbaldia procumbens L. Vor dem Rinnsal bei Gaissau 1906.

Rosa cinnamomea L. Biberhölzli bei Rheineck, Rheinholz bei Gaissau; vor Haard.

Rosa dumetorum Thuill. Biberhölzli bei Rheineck.

Rosa pomifera L. Früher am Bachufer im Dorf St. Margrethen; jetzt verschwunden.

Alchemilla alpina L. Rheinufer im Nebengraben St. Margrethen; bei Höchst und Gaissau.

Epilobium Fleischeri Hochst. Rheinbett bei St. Margrethen und Höchst seit 1903.

Ceratophyllum demersum L. Hafen Rorschach; in den alten Steingruben hinterm Rain, Bauriet.

Herniaria glabra L. Bahnhöfe Staad, Rheineck, St. Margrethen, Bütschwil.

Portulaca oleracea L. Nicht selten auf dem Buchberg und in den Reben an der Seelaffe.

Sedum oppositifolium L. Reben in der Ochsenweid, St. Margrethen.

Saxifraga aizoides L. Vor einigen Jahren zahlreich auf den Kiesbänken bei St. Margrethen, Höchst und Gaissau.

Saxifraga aizoïdes × mutata. An der alten Strasse zwischen Bühler und Teufen 1881.

Hydrocotyle vulgaris L. Fuchsloch und vor Altenrhein.

Cicuta virosa L. Alte Steingruben „hinterm Rain", Bauriet.

Lonicera Periclymenum L. Unter Schäflisberg bei St. Margrethen.

Lonicera caprifolium L. Im Sonder, Wolfhalden 1904.

Galium boreale L. Eine kleine Kolonie vor Altenrhein; häufig im Rinnsal bei Gaissau.

Galium vero × Mollugo. Ufergebüsch zwischen Höchst und Gaissau; zwischen Speck und Altenrhein.

Valerianella carinata Loisl. Dorfhalde Lutzenberg 1908 in Menge.

Adenostyles alpina Döll. Rheinufer bei St. Margrethen 1905/07.
Aster parviflorus Nees. Zahlreich um Rheineck und in Gaissau.
Aster spec. Eine rotviolettblühende Art in grosser Kolonie vor Fuchsloch, eine andere am Rheinufer bei Rheineck.
Erigeron angulosus Gaud. Zahlreich auf den Kiesbänken im alten Rheinbett.
Inula britannica L. Bei Altenrhein an einer Stelle zahlreich 1906/07.
Gnaphalium luteo-album L. Rheinufer gegenüber Altenrhein.
Artemisia Absinthium L. Rheineck, St. Margrethen, Höchst, Gaissau.
Artemisia mutellina L. Ein einzelnes Exemplar vor dem Rinnsal bei Gaissau 1906/08.
Artemesia campestris L. Kiesbänke bei St. Margrethen und Gaissau, seit 1904.
Achillea Ptarmica L. Hinterm Turm und bei der Neumühle Rheineck.
Anthemis arvensis L. Bahnhof Rheineck, St. Margrethen.
Chrysanthemum coronopifolium Vill. Auf Kiesbänken bei St. Margrethen, Höchst, Gaissau.
Chrysanthemum inodorum L. Zahlreich auf dem Bahnhof St. Margrethen.
Senecio viscosus L. Bahnhöfe St. Margrethen und Rheineck.
Senecio aquaticus Huds. Rheineck, Bauriet, St. Margrethen.
Senecio cordatus Koch. Bei der Kellenmühle, Lutzenberg; am Freibach bei Rheineck.
Cirsium oleraceum flore rubro. Im Nebengraben St. Margrethen.
Carduus crispus L. Rietgasse Rheineck.
Carlina vulgaris L. Zahlreich auf dem Bahnkörper bei Rheineck.
Centaurea Cyanus L. Rheineck, Gaissau, St. Margrethen.

Centaurea solstitialis L. Vor Altenrhein (Apotheker Custer) in den Neunzigerjahren.
Chondrilla prenanthoides Vill. Kiesbänke bei St. Margrethen, Höchst und Gaissau zahlreich.
Campanula pusilla Hänke. Häufig im alten Rheinbett.
Campanula Cervicaria L. Ob der Rettungsanstalt Balgach 1904.
Vaccinium Oxycoccus L. Am Logsee.
Rhododendron hirsutum L.
Rhododendron ferrugineum L. Beide noch heute an mehreren Stellen ob St. Margrethen.
Pirola uniflora L. Ob der Bleicherei südlich von Heiden.
Pirola chlorantha Sw. Ob Töbelimühle Rheineck.
Monotropa Hypopitys L. Beide Formen bei Romenschwanden.
Vinca minor L. flore violaceo. Gupfen ob Thal. Die Angabe in Schinz und Keller, Exkursionsflora ed. II, pag. 398: „Fr . . . . bei uns nur nach künstlicher Bestäubung ausgebildet" gilt nicht für unsere Gegend, da die Pflanze hier reichlich fruktifiziert.
Menyanthes trifoliata L. Häufig im Fuchsloch.
Gentiana obtusifolia Willd. Vor Altenrhein; zahlreich bei Gaissau.
Convolvulus sepium L. Eine sehr schöne rosablühende Spielart beim Bahnhof Rheineck.
Echinospermum Lappula Lehm. Bahnhof St. Margrethen 1906, Bahnhof Rheineck 1907.
Anchusa officinalis L. Rinnsal bei Gaissau 1908.
Cerinthe alpina Kit. Rheinwuhr bei Gaissau 1906/07.
Physalis Alkekengi L. Am Heldsberg vor Au, Apotheker Custer.
Nicandra physaloides L. Früher im Unterdorf Höchst: Apotheker Custer; einmal bei Buchen: Apotheker Custer; 1905 zahlreich auf Schutt vor Bauriet.

Datura Stramonium L. Um Rheineck und in Thal in manchen Jahren nicht selten auf Schutt und als Gartenunkraut.

Verbascum nigrum L. flore albo. In den letzten Jahren am klassischen Fundort von Lehrer Gadient wiedergefunden.

Verbascum Blattaria L. In den letzten Jahren mehrfach bei Rheineck.

Verbascum nigro × Thapsus. 1906 ziemlich zahlreich beim Gaswerk St. Margrethen.

Linaria Cymbalaria Mill. Töbelimühle Rheineck.

Linaria alpina L. Häufig auf Kiesbänken bei St. Margrethen, Höchst, Gaissau.

Veronica Anagallis L. Nicht selten um Rheineck.

Melampyrum silvaticum L. Häufig unter Walzenhausen.

Salvia verticillata L. Vor Schönenbühler Bad: Apotheker Custer; Bahnhof Rheineck.

Calamintha Acinos L. Gaissau, Apotheker Custer.

Calamintha alpina L. Vor dem Rinnsal Gaissau 1904/07, Kiesbänke bei Höchst 1905/07.

Lamium amplexicaule L. Buchberg, Seelaffe.

Ajuga genevensis L. Rheinbett bei Gaissau, 27. V. 08.

Teucrium Botrys L. Ob Balgach: Gadient.

Pinguicula alpina L. Rheindamm bei St. Margrethen 1895/96.

Pinguicula vulgaris L. flore albo. Rinnsal bei Gaissau.

Utricularia minor L. Lehmgruben vor Bauriet.

Utricularia intermedia H. Daselbst zahlreich 1893/1908; am Logsee; im Bauriet durch Auffüllung der alten Gruben schwer bedroht, daher dem öffentlichen Schutze empfohlen.

Lysimachia thyrsiflora L. Steingruben „hinterm Rain“, Bauriet; am Logsee.

Centunculus minimus L. Auf einem Feldweg im Riet vor Buchen zahlreich, stets in Begleitung von Cyperus fla-

vescens und Erythræa pulchella; im Ried vor Altenrhein; im Rinnsal bei Gaissau und zwischen Höchst und Gaissau.

Cyclamen europæum L. Am Buchberg bei Greifenstein 1895 und am Ruderbach bei Rheineck 1903; an beiden Orten vermutlich angepflanzt.

Littorella lacustris L. In Menge am See bei Altenrhein.

Amaranthus retroflexus L. Bahnhof Rorschach 1905/07.

Amaranthus albus L. Bahnhof Rorschach 1905/07/08.

Polycnemum majus ABr. Bahnhof St. Margrethen 1906.

Chenopodium Vulvaria L. Bahnhof St. Margrethen.

Chenopodium Botrys L. Bahnhof St. Margrethen, 29. VIII. 08.

Chenopodium glaucum L. Zahlreich vor der Rittmeyer'schen Fabrik in Bruggen 1898. Bahnhof Rorschach, Rheineck, St. Margrethen 1906.

Blitum virgatum L. Auf Schutt bei Rheineck, Apotheker Custer.

Salsola Kali L. Bahnhof Rheineck 1905.

Rumex scutatus L. Kiesbänke bei St. Margrethen und Höchst.

Daphne Mezereum L. flore albo. Brenden-Lutzenberg.

Thesium alpinum L. Kiesbänke bei St. Margrethen.

Euphorbia Lathyris L. Rheineck, Thal, St. Margrethen, Speck-Staad, Höchst nicht selten als Gartenunkraut.

Urtica urens L. Bauriet.

Ficus Carica L. Buchberg noch 1895; seither eingegangen.

Castanea vulgaris L. Als Baum noch heute bei Schawaldershof, unweit Rheineck.

Ostrya carpinifolia Scop. Ist nach E. Bächlers schriftlicher Angabe Fagus silvatica f. laciniata. Der Fundort „ober Tosters bei Feldkirch" ist nach des Entdeckers Dr. Murr mündlicher Mitteilung ebenfalls zu streichen. (Hier Carpinus.)

Salix myrtilloides L. Alp Camperfin: Buser.

Elodea canadensis Rich. u. Mch. Staad, Rorschach.

Sagittaria sagittaefolia L. Zahlreich im Flussgraben im Fuchsloch.

Potamogeton perfoliatus L. Rorschach-Altenrhein häufig.

Potamogeton pusillus L. Häufig an ruhigen Stellen im alten Rhein bei St. Margrethen und Rheineck.

Potamogeton pectinatus L. Häufig im alten Rhein bei Rheineck und St. Margrethen.

Zanichellia palustris L. Nebengraben St. Margrethen, häufig im alten Rhein bei Gaissau; im Binnenkanal bei Au.

Lemna trisulca L. Häufig in den alten Steingruben „hinterm Rain“, Bauriet und im Fuchsloch.

Typha angustifolia L. Häufig in den alten Lehmgruben vor Bauriet und im Fuchsloch.

Typha Shuttleworthii K. S. Auf beiden Rheinufern von Höchst-St. Margrethen bis unter Rheineck und Gaissau.

Eine weitere Form aus dem Eselschwanz ob Rheineck bezeichnete mir Professor Schinz-Zürich als *Typha Shuttleworthii* × *angustifolia*. Wahrscheinlich ist auch *Typha latifolia* × *angustifolia*, die nach Mitteilung von E. Baumann auf der Reichenau vorkommt. Ich hielt die Pflanze bisher für eine schmalblättrige Typha latifolia. Gaissau, St. Margrethen.

Sparganium simplex Huds. Häufig im alten Rheinbett bei Rheineck.

Sparganium minimum Fr. Häufig in den alten Lehmgruben vor Bauriet.

Arum maculatum L. Hinterm Rain, Bauriet.

Acorus Calamus L. Altenrhein: Apotheker Custer.

Gymnadenia odoratissima Rich. Stellenweise häufig bei Gaissau und Höchst.

Ophrys muscifera Huds. Bülachen-Lutzenberg; bei Heiden.

Ophrys aranifera Huds. Ragaz! Reallehrer Wirth, Ragaz.
Ophrys arachnites Murr. Ob Berneck: Gadient.
Goodyera repens R. Br. Nicht selten um Romenschwanden.
Corallorhiza innata R. Br. Ob Bühler 1881.
Sturmia Loeselii Rchb. Im Schlatt-Höchst.
Cypripedium Calceolus L. Bülachen-Lutzenberg, Fromsenrüti-Walzenhausen.
Narcissus Pseudo-Narcissus L. Krähen-Thal.
Galanthus nivalis L. Buchberg ob dem Thürli.
Ornithogalum nutans L. Balgach noch 1907: Gadient.
Allium suaveolens Jacq. Zahlreich im Riet unter Schlatt-Höchst 1908.
Muscari comosum Mill. Ob dem „Schiff", Au.
Veratrum album L. Najenriet.
Juncus trifidus L. „Zahme Gocht" am Alpsigel.
Heleocharis uniglumis Link. Nebengraben St. Margrethen.
Heleocharis acicularis RBr. Massenhaft bei Rheineck.
Scirpus pauciflorus Lightf. Rietgasse-Rheineck, hinterm Rain, Bauriet.
Scirpus setaceus L. Bis 1903 im Steinbruch Bauriet; Fundstelle seither verschüttet.
Scirpus mucronatus L. Im alten Rheinbett bei St. Margrethen; im Mühlisändli bei Rheineck; zwischen Gaissau und Höchst.
Scirpus Tabernaemontani Gmel. Mehrere Kolonien im Mühlisändli bei Rheineck und St. Margrethen.
Scirpus triquetrus L. Nebengraben bei St. Margrethen; im alten Rheinbett unter der Brücke bei St. Margrethen; in Menge im Rheinholz bei Gaissau.
Scirpus Duvalii Hoppe. Rinnsal und Rheinholz bei Gaissau.
Eriophorum alpinum L. Najenriet bei Oberegg.
Carex pulicaris L. Fuchsloch.

Carex teretiuscula Good. Lehmgruben bei Rheineck.

Panicum ciliare Retz. Rheineck: Apotheker Custer; Blatten-Buchen 1908! Häufig in den Reben ob Au.

Alopecurus pratensis L. Nicht selten um Rheineck.

Agrostis alpina Scop. Im alten Rheinbett bei Gaissau.

Phragmites communis Trin. var. flavescens Custer. Vor dem Rinnsal bei Gaissau; neu für Vorarlberg. Zwischen Höchst und Fussach 1908.

Triodia decumbens Beauv. Bei Romenschwanden, vor Meldegg, Gaissau.

Eragrostis minor Host. Auf allen Bahnhöfen.

Poa distichophylla Gaud. Im alten Rheinbett bei St. Margrethen, Höchst, Gaissau.

Glyceria spectabilis M. u. K. In grossen Kolonien im alten Rheinbett von St. Margrethen bis Rheineck.

Festuca Pseudomyurus Soy.-Will. Bahnhof Rorschach, Rheineck, St. Margrethen.

Scleropoa rigida Griseb. Bahnhof Rheineck 1906.

Bromus arvensis L. Bei der Hohen Lust, Lutzenberg; Bahnhof Rheineck.

Bromus tectorum L. Wie Eragrostis fast auf allen Bahnstationen.

Elymus europæus L. Ob Bühler 1881; Brülltobel 1905.

Equisetum hiemale L. Zahlreich vor dem Steinbruch im Bauriet; zwischen Höchst und Gaissau.

Lycopodium Selago L. Ob Schawaldershof bei Rheineck.

Ophioglossum vulgatum L. An mehreren Stellen um Altenrhein in grösseren Kolonien; wird leicht übersehen!

Ceterach officinarum Willd. Einmal an einer alten Rebmauer bei Romenschwanden.

IV.

Romanische Pflanzennamen im Kanton St. Gallen.

Von **Th. Schlatter.**

Die Erhaltung romanischer Sprachreste in den Dialektnamen der Pflanzen ist in unserem Gebiete eine spärliche. Prof. Dr. B. Wartmann hat seinerzeit, so viel als ihm möglich war, Dialektnamen gesammelt, es wäre aber ohne Zweifel noch mancher romanische Name zu finden, wenn sich in unserem Oberlande Leute bereitfinden liessen, uns diese Namen zu sammeln.

Die Sammlung solcher Relikte wird am besten durch ortsansässige Persönlichkeiten besorgt, da die wertvollsten Aufklärungen oft nicht durch systematisches Befragen, sondern bei zufälligen Begegnungen erlangt werden. So ist über die Deutung des Kunkels als Concha (vergl. meine: St. Gallische romanische Ortsnamen) eine Diskussion entstanden. Ein Jahr später fuhr ich von Bellenz mit der Gotthardbahn aufwärts. Neben mir sass ein Italiener, der seine Aufmerksamkeit zwischen einem riesigen Vorrat an frischgebackenen Hühnchen und dem durchfahrenen Gelände teilte; er kam aus der Comaska. Wie die Bahn wieder eine Talstufe erklommen hatte, rief er voll Freude: O che bella gunga! Eine angeknüpfte Unterhaltung gab Gelegenheit zu der Frage, was er unter Gunga verstehe, worauf mein Reisegefährte mir eingehend erklärte, eine Gunga sei ein altes früheres Seebecken, kleiner oder grösser, wie solche

in seiner Gegend in den gegen Süden sich öffnenden Alpentälern Norditaliens häufig seien. — Das stimmte nun mit meiner Deutung von Kunkels als Concha, muschelförmiger Talboden, so gut überein, dass mir diese durch Zufall gefundene Mitteilung die Fahrt durch das Gotthardloch verkürzte. So traf ich bei einer Baute einmal einen italienischen Arbeiter, der einen Stein als Sariz bezeichnete. Es war nichts anderes herauszubringen, als dass in seiner Gegend ein granitartiger Stein so bezeichnet werde. Dieser Findling fand aber eine geeignete Verwendung, als ich gelegentlich nach Pontresina kam. Auf ihm scheint mir der Ortsname Pontresina sich aufzubauen und will ich, obschon nicht zum Thema gehörig, den Fall erörtern. Bei Pontresina führt eine Brücke über das enge und tief eingeschnittene Bett des Flatzbaches an einer für einen stabilen Brückenbau sehr geeigneten Stelle. Der Name Pontresina wird mit dieser Brücke zusammenhängen, wie die übrigen Lokalnamen des Engadins, welche sich auf Brücken beziehen: Ponte, Punt ota oder Puntaut, Grenzbrücke zwischen Ober- und Unterengadin, Punt Peidra bei Crusch, Punt scharmêm Zutz, Arvenholzbrücke etc.

Die ältesten urkundlichen Namen Pontresinas lauten: ad pontem sarisinam, 1139 nach Studer, Ponte sarrasino und Ponte serrasino, nach C. v. Moor, Urbar. des Domkapitels Chur; Palioppi erwähnt die Deutung: Kymrisch Pont ercynia und Pont sarcinae, Zollbrücke.

Studer schreibt, dass der Name eher mit dem rhätischen Wort Serras, Schanzmauer, Talsperre zusammenhänge. Auch Kübler deutet auf Schleusenbrücke, indem er ital. sarrasinesca, Schleuse, ebenfalls zu lat. serare gehörend, herbeizieht. Diese Deutungen widersprechen der Örtlichkeit nicht. Der Bach könnte dort in der Nähe gesperrt werden. — Nun fand ich aber, dass der mir für einen Fündling genannte Name Sariz

dem komaskischen Dialekt angehört. In Monti: Vocabulario di Como 1845, wird Sariz als der Name einer Sorte Granit bezeichnet und finden sich folgende Zitate: Marmo e serriccio per navetto". „Aus: Statut. mediolani 1552 Pontes ..... „super stratis et viis publicis fiunt de Saricio".

Daneben erwähnt er noch die Nebenform Sarizèta: Sorta di granito di grana biancastra, piu piccola e mena dura, di quella del Sariz.

Das Wort scheint also in den südlich des Engadins gelegenen italienischen Tälern seit alter Zeit heimisch zu sein. Im Mailändischen nennt man das Material der Mühlsteine, der Selce molare: Sarizz. Ich kann nicht herausbekommen, welches Material die Steinarbeiter damit bezeichnen. Es scheint ebenfalls ein granitartiger, harter Stein zu sein, worauf schon Selce gleich Silex, Kiesel, hindeutet.

Tiraboschi in seinem Vocabulario dei dialetti bergamaschi Appendice, pag. 182, 1879, behandelt unter serés, sceréssa den Gegenstand und bezeichnet unter Ploc serés einen harten Rollkiesel.

Er stellt damit lapis ciricius, secolo XIV, zusammen, welchen er als lapis silicius deutet. Es scheint also wahrscheinlich, dass Sarriz auf das lateinische Silex zurückzuführen ist. — Uns interessiert aber die mittelalterliche Dialektform. Aus dem dialektischen Saricio leitet sich das Adjektiv saricino, aus Granit gemacht, ab und damit ist die älteste Namensform von Pontresina: ad pontem sarisinam direkt gegeben: bei der Granitbrücke, und diese Deutung findet auch durch die späteren Formen Ponte sarrasino und Ponte serrasino nur Bestätigung. Bei der Bedeutung, welche feste, den Wildwassern Widerstand leistende Brückenübergänge zu allen Zeiten für den Verkehr besassen, ist diese Deutung der Örtlichkeit vollkommen angepasst und findet ihre Parallele in

der ebenfalls engadinischen Punt Peidra. — Ich führe das an, nur um zu zeigen, dass solche Wortfündlinge, auf dem Arbeitsplatz oder auf der Strasse aufgelesen, etwa einen wertvollen Wink geben zur Aufklärung alter, fast unverständlicher romanischer Namen. Ich kann die Freunde unseres Landes, namentlich diejenigen im früher romanischen st. gallischen Oberlande, nur bitten: Hebt diese Fündlinge auf, bevor dieselben gesprengt und im allgemeinen Ausgleich der Bevölkerungsbewegung und Stammesmischung auf der Strasse zertreten werden und spurlos verschwinden.

* * *

Und nun noch ein Fündling, den ich der Freundlichkeit des Herrn Forstmeister Wild verdanke. Im Jahresbericht der St. Gallischen Naturwissenschaftlichen Gesellschaft 1891/92 habe ich das mir damals Bekannte über die Einführung des Weinstocks in unserer Gegend zusammengestellt und dabei des Testamentes des Bischofs Tello von Chur anno 766 gedacht, in welchem Rebberge in Sagens bei Ilanz erwähnt werden. Herr Forstmeister Wild, welcher sich als städtischer Güterverwalter auch um den Weinbau interessiert, nahm eine Gelegenheit wahr, sich in Ilanz über die früheren Reblagen zu erkundigen. Herr Ch. Casparis, Kreisförster in Ilanz, teilt nun mit: „Die genaue Lage der ehemaligen Weinberge in Ilanz konnte ich nicht ermitteln. Sowohl die Aussage alter Leute, wie auch die geographischen und klimatischen Verhältnisse lassen mit ziemlicher Sicherheit annehmen, die Weinberge seien am Südhang ob St. Niklaus, genannt Quinclas, 720 m ü. M., gewesen.

Auch in Sagens wissen alte Leute von ehemals getriebenem Weinbau zu erzählen. Dort sollen die Weinberge oberhalb dem Ausserdorf, Vigt dado, in einer Höhenlage von im Mittel 800 m ü. M. gewesen sein.“ Die Weinlage oberhalb dem

Aussendorf nennt sich Vilada. Im Talkessel der Foppa, in den Gemeinden Schleins und Sagens, trifft man noch die Maiskultur.

Darauf folgte noch eine weitere Zuschrift am 22. Januar 1907, welche ich mit Erlaubnis des Herrn Wild im wesentlichen im Original folgen lasse:

„Im Besitze Ihrer werten Zuschrift betreffend Urkunden über Rebberge in Sagens und Ilanz berichte ich Ihnen noch Folgendes: In Ihrer Zuschrift ist vom Bischof Tello von Chur, welcher Besitzer von Weinbergen in Sagens war, Erwähnung getan. Jetzt wird mir etwas klar, was ich vorher nicht recht begreifen konnte. Die alten Leute von Sagens kennen heute noch „la casa dil Tello". Die Lage ob diesem Hause, welches heute noch existiert, gaben sie mir als ehemalige Weinlage an. Auch der Herr Gemeindepräsident tat in seinem Schreiben Erwähnung von ehemaligen Weinbergen sur la casa dil Tello; das werden nun die bischöflichen Weinberge gewesen sein. Was der Name Tello bedeute, oder woher derselbe stamme, wusste mir niemand zu sagen. Die Höhenlage der ehemaligen Weinberge ob dem Hause Tello beträgt 780—800 m."

Aus diesen Mitteilungen des Herrn Casparis geht mit aller wünschbaren Deutlichkeit hervor, dass die Angaben des Testamentes von Bischof Tello in Bezug auf die Weinberge richtig sind. Die Erhaltung des Namens la casa dil Tello durch 11 Jahrhunderte ist mir ein erfreulicher Beweis dafür. Es liegt doch mancher, auch nach naturwissenschaftlicher Seite interessante Fingerzeig in einem alten Lokalnamen.

Die Geschichte der Veränderungen, welche die landwirtschaftlichen Kulturen unseres Vaterlandes durchgemacht, ist eine ausserordentlich interessante. Ich möchte das Thema, besonders auch mit Rücksicht auf die hochgelegenen, nun

seit Jahrhunderten verlassenen Ansiedelungen im Oberlande einer berufenen Feder empfehlen. —

Doch nun zu den Pflanzennamen:

Plantago alpina.

In der bekannten Sage vom Ciprio erscheint neben Muttera auch der Ritz, der Alpenwegerich. Die Formen der Sage sind in Wartmanns Beiträgen zur st. gallischen Volksbotanik, in Kuonis Sagen des Kantons St. Gallen, in Ulrichs Beiträgen zur bündnerischen Volksbotanik nachzusehen.

Der Name Ritz wird dem Alpenwegerich nicht nur im ehemals romanischen, nun deutschen St. Galler-Oberlande und im romanischen Teile Graubündens beigelegt, sondern auch in allen Walsergemeinden verwendet. Doch ist derselbe romanischen Ursprunges und abgeleitet vom lateinischen „ericius“, der Igel. Der Igel heisst Rizz im Friaul, Rizz im Mailändischen, Rés und Riss im Bergamaskischen, Rizza im Unterengadin. Übertragen wird der Name auch auf die stachelige Fruchthülle der Kastanie. Mit: Cavar le castagne dei ricci — sdricciare le castagne — fa fo i rès o i castagne — wird in den verschiedenen italienischen Dialekten die nicht immer angenehme Arbeit des Aushülsens der Kastanien aus ihrer stacheligen Hülle bezeichnet. Im st. gallischen Seeztal heisst die Fruchthülle der Kastanie Igel, ebenso die tauben, abgefallenen Früchte, welche im Streuelaub weder Mensch noch Vieh eine Freude machen (Mitteilung von Herrn J. B. Stoop).

Neben Riss, Rés, Ricci, Rissi erscheint in Italien für die Fruchthülle der Kastanie auch der Name Cardo, Cardino. Der Fruchtbestand der Weberdistel wird damit ganz richtig einerseits mit der Fruchthülle der Kastanie, anderseits beide mit dem Stachelpelz des Igels verglichen.

Mit dem Igel, respective den abstehenden Stacheln seines

Pelzes wird nun auch der Blütenstand des Alpenwegerichs verglichen, was noch deutlicher in der abgeleiteten Bedeutung von komaskisch: ritsch, gesträubte Haare und dann krause Haare, ersichtlich ist. Aus dem Engadin kennen wir ebenfalls Chavels ritschas, krause Haare, ils chiavels ritschs 1770.

Der Blütenstand der Pflanze sieht mit seinen teils etwas krausen, teils gesträubt abstehenden Staubfäden einem Köpfchen mit „strubligem" Haar nicht unähnlich. Ritz ist daher ein gut gewählter Name.

Wer die Pflanze nicht lebend im Gedächtnis hat, sehe sich die Abbildung in Stebler und Schröter, Alpenfutterpflanzen, an.

In unserm Kanton haben wir neben der Bezeichnung der Kastanienfruchthülle als Igel noch eine weitere Parallele. In unserm Oberlande werden die Fruchthüllen der Buchennüsschen ebenfalls als Buchenigel bezeichnet.

Meum mutellina Gärt.
Ligusticum mutellina Crantz.

Die Pflanze wird weit herum mit sehr ähnlichen Dialektnamen bezeichnet, welche eine gemeinsame Abstammung verraten: im Werdenbergischen Muttèra, Muttara, Mutter; im Sarganserland Mutterna; im Toggenburg Mutteli; in Davos Muttarna; im Schamsertal Muntarina; um Dissentis il muot; im Unterengadin Mattun; im Tessin la mottarina; durch die Alpen der deutschen Schweiz Muttara, Mutteri, Mutternen; in der französischen Schweiz Muttelline, nach Durrheim auch Mauterèna; in den italienischen Alpentälern Muttelina, Erba muttellina; im Südtirol Mataun, Madaun.

Die letztgenannten Namen weisen dieselbe Bildung auf, die bei der Entwicklung des Ortsnamens Mathon, gleich Mutten, aus dem lateinischen montaneus nachgewiesen worden

ist. Die schweizerischen Namen gehen vom Diminutiv, dem Adjektiv montellinum, zum Berg gehörig, auf dem Berge zu finden, aus. Dazu gehören direkt durch Ausstossung des ersten n Muttelina und Mutteline. Die Form Muntarina ist durch Ersatz des r durch l aus muntellina entstanden, Laute, welche in unserm Dialekt leicht getauscht werden. — Aus Muntarina entsteht bei der deutschen Accentverlegung auf die erste Silbe eine Verstümmelung der nunmehr unbetonten Endsilben und es lautet der Name Muttárna, Muttére, um im Toggenburg wieder das r an l zu tauschen, in der Form Mutteli.

Der Name ist ein uralter und über einen grossen Teil des Alpengebietes verbreitet, soweit solches seinerzeit zu Rhätien gehörte, reicht weit über die französische Schweiz nach Gallien hinein und ist ebenso verbreitet am jetzt italienischen Südabhang der Alpen.

Cladonia rangiferina.

Der dritte Begleiter von Ritz und Muttern in der Sage ist der Ciprio, das Renntiermoos. Der Name lautet im Kanton St. Gallen Ciprio, Cipria, Ciprian und ist über alle st. gallischen Alpen des früher romanischen Kantonsteiles verbreitet. Neben diesen Formen kommt im Bündnerland noch die Form Cuprio und Cuprion vor, im Prättigau auch eine deutsche Bezeichnung: Fideri. Der Ursprung des Wortes Ciprio ist noch unaufgeklärt. Mit dem heiligen Ciprian hat dasselbe nichts zu schaffen. Dieser Personenname geht im Oberländerdialekt in die Form Zippert über.

Die Renntierflechte schmeckt etwas bitter und wird vom Vieh gar nicht gefressen. Den einzigen Anhaltspunkt zu einer Deutung gibt vielleicht ciprigna, welches in unserer

Mundart ciprina ergeben würde, mit der Bedeutung bitter, herbe, auf den Gesichtsausdruck übertragen: sauer, böse.

Die drei Pflanzennamen Ritz, Mutteren und Ciprio sind eine der ältesten Urkunden über die Alpwirtschaft in unseren Gegenden, die weit vor die Zeit der Römerherrschaft in unserem Lande hinabreicht.

Bidens tripartita L.

Bidens, der Zweizahn, trägt mit hakigen Zähnen versehene Früchte, welche sich in Haar und Wolle des Weideviehes und in die Kleider der Menschen einhaken. Der Werdenberger nennt die Früchte und auch die ganze Pflanze Pülsflöh. Das Wort ist ein Pleonasmus. Püls ist das ältere romanische Wort für Floh; im Unterengadin pülsch; im Oberengadin pülesch.

Prunus Padus. Traubenkirsche. Ahlkirsche.

Die Traubenkirsche ist einheimisch und schon aus den schweizerischen Pfahlbauten bekannt. An den untersten Abhängen und auf den mit Buschwerk bestandenen Weiden der Talsohle ist in Vättis die Traubenkirsche häufig. In der Übersicht der Gefässpflanzen St. Gallens und Appenzells von Wartmann und Schlatter ist das zahlreiche Vorkommen derselben im Talkessel von Vättis aus Versehen nicht angegeben. Sie wird in Vättis und Valens Malaussa, Malauscha genannt. Frucht und Baum tragen denselben Namen. — Das schweizerische Idiotikon, Band VI, S. 166, schreibt Malause und erzählt: Malausen sei der Spottname der Bewohner von Vättis, wo die Traubenkirschen sehr häufig sind.

Ich habe stets Malaussa, mit scharfem doppeltem s gehört. — Während im Unterengadin der Baum Alaussèr, im Oberengadin Alossèr, die Frucht Alaussa und Alossa genannt

wird, ist der romanische Ausdruck für den Baum in Vättis verloren gegangen und nur der Name für die Frucht geblieben. Im Domleschg und bis nach Filisur hinauf hörte ich nur den Namen der Frucht Laussa, plural Laussas. — Im Tirol ist nach den Zusammenstellungen von Unterforcher Alaussa auch in zahlreiche Ortsnamen übergegangen. Auch im Bündnerland nennt z. B. ein Churer Urbar, ca. anno 1370, von Reams einen Ager de Alaus und von Schweiningen einen Ager dictus Ȧlasaunaus (C. v. Moor, 1869).

In A. Kübler: Die suffixhaltigen romanischen Flurnamen Graubündens, werden noch angegeben: Blais dilg Allossèr in Filisur und Frust Lusé im Somvix.

Aus dem Kanton St. Gallen konnte ich bisher keinen mit Alaussa zusammenhängenden Flurnamen ausfindig machen. Unterforcher führt ein Alaschin bei Schänis auf, wohl nach Steub, pag. 174. Dieser Flurname ist bisher nicht zu ermitteln gewesen. Liegt etwa eine Verwechslung mit Altschen vor?

Sprachlich ist Malaussa für uns ein romanischer Rest, wenn auch die Wurzel des Wortes tiefer hinunter reichen mag (vide Kluge unter Erle).

Spina.

Spinnerei, Name von Heuwiesen, bei der Schmuni, Flums, früher Riet und Sumpf nach Mitteilung von Herrn J. B. Stoop.

Die Endsilbe rei, ray ist das ältere reit und solches die lateinische Endung etum. Spinnerei ist durch Spinareit aus spinaretum, mit Dorngebüsch bestandener Boden, entstanden. Spinareit ist aus spina gebildet worden, wie das unterengadinische pomeraida aus poma.

Spina ist die allgemeine romanische Bezeichnung für Dorn.

Der biblische Spruch: Man lieset nicht Feigen von den Dornen und nicht Trauben von den Hecken, heisst in der ladinischen Bibel: „Giò dallas spinas nums elegia figs ne üja gio dal spinatsch —“

Spinatsch ist der Dornstrauch; in einem grossen Teil Graubündens wird speziell Berberis vulgaris als Spinatsch bezeichnet. — In alten wälschtirolischen Urbaren findet sich die italienische Form Spinaredo, das lateinische Spinaretum.

So hat sich in Flums unter Anlehnung an die in dortiger Gegend bestehenden industriellen Etablissemente das scheinbar moderne Wort Spinnerei aus rein lateinischem Grundwort entwickelt!

Agrimonia Eupatoria L.

hat im Werdenbergischen den alten lateinischen Namen mit Agrimoni behalten, genau wie das Tessinische Agrimonio.

Acer Pseudoplatanus und Acer platanoides.

Zu Acer, Acerina habe ich in St. Gallische romanische Ortsnamen 1903 die Namen naserina und nacserina gezogen und dieselben als in acerina erklärt. Herr Prof. Dr. Egli leitet daraus im „Werdenberger“ 1903, Nr. 155, den Schluss ab, dass die romanischen Ansiedler von Mels, Flums, Murg, die den dortigen Ahornbergen ihren Namen gaben, den Sibilanten Z statt K bereits aus der alten Heimat mitgebracht haben, d. h. sie sprachen acerina und nicht mehr akerina, können also nicht vor dem 8. Jahrhundert dort gelebt haben. Denn erst mit dem Ausgang des 7. Jahrhunderts beginne die Sibilation des c, d. h. die Aussprache wie ein deutsches z. Nun teilt mir aber Herr J. B. Stoop in Flums, welchem ich eine grosse Zahl sprachlich interessanter Mitteilungen verdanke, mit, dass Acer platanoides, der Spitzahorn, in Flums „Agerstei“ genannt werde, im Gegensatz zum Ahoura,

dem Bergahorn. Ager allein werde nicht gebraucht. A. Bettelini (flora legnosa del Sottoceneri 1905, Zurigo) nennt als tessinischen Dialektnamen von Acer pseudoplatanus: agher. Acer platanoides nennt er leider nicht. Jaccard, les noms des végétaux dans les noms de lieux, Sion 1903, nennt als Tessinernamen von Acer pseudoplatanus: agar — den gleichen Namen kennt Durrheim —, das waadtländische Patois hat Ayer, was lautlich Ager gleichkommt, gleichlautend mit dem Friulanischen Ajar.

Das g des tessinischen Agher und Agar und des Agerstei von Flums ist wohl das alte k. Die Umwandlung des alten lateinischen k in g in unseren ostschweizerischen Dialekten ist bekannt. Aus Lak und Lac wird Lag und Lagg. — Der Agerstei von Flums würde also dartun, dass es in dorten Romanen mit dem ursprünglichen alten k gab, welche den Übergang der Sibilation nicht mitgebracht, sondern an Ort und Stelle durchgemacht haben, wie die Tessiner Nachbarn. Weiter als bis zu naserina haben sie es dann allerdings nicht gebracht und ist das Romanische vom Deutschen abgelöst worden, ehe die Weiterentwicklung zu Ascharina des Prättigaus stattfinden konnte.

Es dürfte das mit dem Bilde der Germanisierung des Bezirkes Sargans, welches sich aus den dürftigen historischen Daten ergibt, annähernd stimmen. Ich möchte die Aufmerksamkeit unserer Sprachkundigen auf diese und ähnliche Relikte des Oberlandes lenken, bevor dieselben der nivellierenden Zeit zum Opfer fallen.

Allium Cepa L.

Die Zwiebel trägt im Werdenbergischen noch den Namen Zipolla, genau dem italienischen Cipolla entsprechend. Das Wort ist als Diminutiv aus dem lateinischen Cepa zu ent-

wickeln und stammt aus römischer resp. frühromanischer Zeit. Das romanische Tschaguola, Tschavolla und Tschigolla und das tessinische Scigölla weichen als weiter umgebildete Formen wesentlich ab. Wir St. Galler bezeichnen auch den kleinen kugeligen Schneehagel mit Zibollen, demselben Worte.

Cirsium oleraceum, All.

Der Name der gemeinen Kratzdistel lautet im Rheintal Suscharta, im Werdenbergischen Scharta, im Sarganserland Scharte, Wasserscharta, Bachschwarta, im Obertoggenburg Schwischwarta.

Scharta, Scharte ist durch den in den cisalpinischen Dialekten noch erhaltenen Übergang von c in sc aus dem lateinischen carduus und seinem Augmentativ cardo italienisch cardone entstanden. Cardon, Scardon, Schardon, französisch chardon, ergibt unser Scharte. Auch die unscheinbare Kratzdistel trägt somit einen Jahrtausende alten Namen, ein solideres Denkmal als die mit Flussgeschiebe hoch überführten römischen Ruinen.

Aconitum Napellus.

Böanara, Werdenberg; Böhna, Böhnara, Sargans.

Im Bündner Vorderrheintal wird die Pflanze la fava piertg genannt, was in unsern Oberländerdialekten als Böhnara verblieben ist.

Primula.

Nach Dr. B. Wartmann, Beiträge zur st. gallischen Volksbotanik, gebe ich die auf einen lateinischen Namen hindeutenden st. gallischen Dialektnamen der Primeln wieder.

Primula auricula: Bergmuggatängeli, Werdenberg; Padönachli, St. Gallen-Stadt und Umgebung.

Primula elatior: Batängala, Unterrheintal; Mutengala, Muggatenna, Oberrheintal; Madönachli, Madäneli, Toggenburg; Badenakli, Untertoggenburg.

Primula officinalis: Wildi Matengala, Unterrheintal; Botängeli, Gaster; Bodäneli, Obertoggenburg; Madäneli, Badäneli, Neutoggenburg; Badenechli, Bodenechtli, Madänachtli, Untertoggenburg.

Es springt sofort in die Augen, dass das Volk in diesem Namen die Konsonanten M und B nach Belieben vertauscht. Die Formen Padönachli, Badenechli, Madänechtli, Madönachli etc. sind sofort auf die Ausgangsform „Betonica" mit der Verkleinerungssilbe li zurückzuführen. Aber auch die Formen Botängeli, Mutengala gehen ebenfalls auf Betonica zurück. Der Name Monika wird im romanischen Graubünden zu Menga, im deutschen Prättigau mit der Diminutivform Mengeli. In gleicher Weise hat der Volksmund aus Betonica Bettengeli, dann Battengeli, Botängeli und Muttengala geschaffen. Die eine Form repräsentiert die deutsche, die andere Form die romanisch-deutsche Verkleinerung von Betonica.

In den alten Kräuterbüchern, z. B. noch in Tabernaemontanus, Ausgabe von Bauhin, wird Primula veris (Primula officinalis) als Betonica alba bezeichnet. Wie unser Volk dazu gelangte, diesen lateinischen Namen, der neben der Primel auch der heute noch Betonica genannten Linneischen Gattung, und daneben noch einzelnen wildwachsenden Nelkenarten zugeteilt war, in seine Volkssprache aufzunehmen, ist mir völlig unklar. Die romanische Diminutivform weist auf eine sehr alte Übernahme des Namens Betonica hin. Es sei als Vermutung ausgesprochen, dass der Name mit der Gartenaurikel eingewandert ist und nachher wohl auf die wilden, einheimischen Primeln angewendet wurde. Vergleiche die Bezeichnung wilde Mattengeli für Primula officinalis. Diese Namensübertragung wird um so leichter geschehen sein, weil kaum eine Pflanzengattung wie Primula die nahe Verwandtschaft der Arten sofort erkennen lässt.

Convallaria majalis L.

Wird im Werdenbergischen teils Gläjele, teils Galeieli, Galcili genannt.

Der Name deckt sich mit dem Namen Glayeul, welchen Gladiolus communis im französischen Sprachgebiet trägt und der direkt von Gladiolus abgeleitet ist. — Gladiolus wird im Bezirk Werdenberg Heidamesser genannt, der Form der Blätter wegen, was dem Sinne nach mit Gladiolus stimmt. Wie das Maiglöckchen, Maiariesli, zu dem Namen Gladiolus gekommen ist, ist schwer verständlich. Die Blattform ist zu breit.

* * *

Neben diesen genannten Namen sind noch einige weitere romanische Reste vorhanden, so die Namen der Gattung Valeriana: Dramarga, Trimarga.

In Bergün heisst Valeriana tamargia, nach Ulrich im Prättigau und in St. Antönien Damarge, am Heinzenberg die Wurzel Risch tamar. — Durrheim führt ebenfalls aus dem Bündnerland Dammarge und Risch tamara auf, daneben auch Tannemark und Tannmark, welche Bezeichnung sich auch in Tabernaemontanus als Dennmark findet. Der Name ist noch völlig unaufgeklärt.

* * *

Von Namen wildlebender Tiere ist mir bisher nur einer aufgefallen, welchen ich noch folgen lasse.

Myoxus Glis, der Siebenschläfer, Bilch.

Der Siebenschläfer wird am Wallensee und in Flums Grill genannt. Ich konnte leider noch nicht erfahren, in welchen weiteren Oberländergemeinden der Name noch bekannt ist.

Nach dem schweizerischen Idiotikon II, pag. 642, wird das Tier auch im Berneroberland und im Wallis mit dem gleichen Namen bezeichnet. Der Name ist in dieser und ähnlicher Form über das ganze Alpengebiet verbreitet.

Im deutschen Tirol bis ins Etschtal nach Dalla Torre und Schöpf: Greil, „feist wie ein Greil" (Meran); Wälschtirol glira, italienisch ghira, Val Brembana Gler und Glera, Valle Imagna Gril, nach Tiraboschi etc.

Glir und die Umstellung Grill leiten sich vom lateinischen Glis, Gliris durch das Diminutiv Glirulus ab. — Es ist mir nicht möglich, aus den verschiedenen Beschreibungen des Tieres zu ermitteln, ob der Bergamaskername Gir und Gler und Grill nur dem Siebenschläfer oder nicht auch der Haselmaus zukommt. Der Name scheint für beide Tiere angewendet zu werden. — Im Tirol ist Grill auch zum Geschlechtsnamen geworden. Es ist fraglich, ob das lateinische glis, gliris altlateinisch ist; nach der Verbreitung des Namens ist eine Übernahme des Wortes in das Lateinische aus einer alpinen keltischen Sprache zu vermuten.

* * *

Die Namen der Haustiere, welche ebenfalls noch romanische Reste enthalten, hoffe ich nach weiterer Sammlung von Angaben gelegentlich berühren zu können.

V.

Naturwunder auf dem Strassenpflaster.

Von **Emil Nüesch**, St. Gallen.

Es gibt wohl wenige Menschen, die sich nicht als Naturfreunde bekennen. Die meisten bekümmern sich jedoch nicht um konkrete Einzelheiten, also dass sie z. B. botanische, zoologische oder geologische Interessen verfolgen, sondern sie begnügen sich, meistens unbewusst, mit einem, Körper und Geist angenehm befriedigenden Totaleindruck einer gesamten Landschaft, ohne sich darüber differenzierende Rechenschaft zu geben. Ich bin schon dutzendemal mit sog. Naturfreunden über Berg und Tal spazieren gegangen, und ich habe sehr häufig die Erfahrung gemacht, dass selbst gebildet sein wollende Spaziergänger recht oberflächlich und gedankenlos über die schöne Erde dahinschreiten und weder Pflanzen noch Insekten, Reptilien noch Amphibien, Vögeln noch Mineralien, noch irgend einem Naturobjekte auch nur einige Aufmerksamkeit schenken.

Was sie fesselt, ist ein besonders hoch und dick gewachsener Baum, eine ungewöhnlich tiefe Schlucht, ein jäher Felskoloss, ein überreich beladener Fruchtbaum oder dgl. — Ungewöhnliche äussere Formen sind ihre Naturwunder. In der engern Heimat können sie keine finden, denn da hat sich ihr oberflächliches Auge dem Sinnenfälligsten akkommodiert. Um Naturwunder geniessen zu können, müssen nach ihrer Ansicht mehrstündige Reisen gemacht werden. Sie schleppen, weil es so Brauch ist, ein Fernrohr auf hohe Berge, aber

nicht etwa um Flora und Fauna der unerreichbaren, umliegenden Berge und Felsgestelle zu erspähen, nein, sondern um sich zu erkundigen, ob sich auf den entfernteren Bergen auch Bergsteiger oder ein Wirtshaus befänden, oder gar um auf der heimatlichen Kirchturmsuhr die Zeit abzulesen. — Mit meinem Referate: „Naturwunder auf dem Strassenpflaster“ möchte ich hauptsächlich dartun, dass überall, wo wir auch immer sein mögen, Naturwunder zu finden sind, und dass es nur darauf ankommt, unsere Sinne richtig zu gebrauchen, um sie entdecken zu können.

Nicht bloss der Wald mit seinen ozonverbreitenden, Respekt einflössenden Kraftgestalten, nicht nur die Blumenau mit ihren duftenden, vielfarbigen Prachtpetalen, sondern sogar das vielgeschmähte Strassenpflaster hat seine reichen Wunder.

Auf das Pflaster zu kommen, ist für uns Menschen bekanntlich kein Vergnügen. Pflanzen und Tieren ergeht es im allgemeinen ebenso, und gerade deswegen ist es interessant, Lebenszweck, Lebensbedingung und Lebensführung der von der Natur hier plazierten, getreuen Diener zu erforschen. Es ist eine allbekannte Erfahrungstatsache, dass sowohl das Individuum, wie eine Lebensgemeinschaft sich im Organismus und in der Lebensweise den bestehenden äussern Verhältnissen anzupassen suchen. Die grosse Verschiedenheit der Vegetationsbilder wird durch den gewaltigen Unterschied in den äussern Verhältnissen bedingt. Die sorgfältig gepflegten, von Schuhen selten berührten Futtergräser gut gedüngter und reichlich bewässerter, sonnig gelegener Wiesen erfordern eine andere Organisation, als täglich mit Füssen getretene Unkräuter auf humusarmem, meist ausgetrocknetem, spärlichem Nährboden, zwischen harten, von der Sonne erhitzten Pflastersteinen. Man wird mich verstehen, wenn ich sage, dass diese äussern Lebensverhältnisse die Form der Organismen modifizieren und damit

den Pflanzentypus bedingen. — Anhaltende grosse Trockenheit, Hitze, Überschwemmung bei Regengüssen, Humusarmut, kiesiger Untergrund, fortwährende Fusstritte und teilweise Zerstörung durch Menschenhände sind also hier die äussern, gestaltungsbeeinflussenden Faktoren.

Lassen wir nun die Bilder folgen. Schon in den allerersten Frühlingstagen, bevor die Sonne den Boden recht erwärmt hat, kann der aufmerksame Beobachter auf allen Chausseen und Strassenpflastern den Grabenden Dungkäfer (Aphodius fossor L.) finden. Er ist zumeist ein glänzend schwarzes, mit kerbstreifigen Decken versehenes Mistkäferchen von einem Centimeter Länge. Wer sich nicht scheut, mit Pferde- oder Kuhdünger in nähere Berührung zu kommen, der kann in einem einzigen, auf der Strasse liegenden Misthäufchen ein ganzes Regiment solcher schwarzer Wühlhuber entdecken. Ich habe mir schon mehrmals das Vergnügen gegönnt, solche Kuhfladen makroskopisch sorgfältig zu durchstöbern und war ganz ergötzt darüber, wie eine grosse Zahl von Staphiliniern, Rosskäfern, Histern, Ontophagen in Gesellschaft einer stattlichen Garde walzenförmiger Dungkäfer sich eines Kuhfladens bemächtigt, in unermüdlicher Geschäftigkeit den Mist kreuz und quer durchbohrt und kanalisiert und sich an den absterbenden organischen Substanzen gütlich tut. Die rasche Besitzergreifung und Konkurrenz in der Ausbeutung des Mistes, sowie das rastlose Treiben und Jagen im Innern des engbegrenzten Käferparadieses beweisen das volle Wohlbehagen der eingezogenen Gäste. So bringt es die Welt zustande, dass das unflätige, Strassen verunzierende Ding, genannt Kuhmist, dem der verfeinerte Kulturmensch so ärgerlich naserümpfend aus dem Wege geht, unzähligen Naturgebilden ein verheissungsvolles Stelldichein bietet. Das Glück ist ein relativer Begriff. — Ich habe vor zwei Jahren einmal

aus einem einzigen grossen Kuhfladen 82 Aphodien (Dungkäfer), 27 Ontophagen (Kotkäfer = Ontophagus ovatus L.), 12 Rosskäfer (Geotrupes stercorarius) und 34 Stutzkäfer (Hister unicolor) neben zahlreichen andern Insekten und Insektenlarven herausgeholt, und — merkwürdig, die Tierchen wühlen den ganzen Tag im Kote und besudeln sich doch nicht. Einerseits ist daran ein Exsudat schuld, das dafür sorgt, dass der Kot dem Körper nicht anhängt, und anderseits gestatten die zweckmässig eingerichteten Extremitäten ein rasches Durchgraben der breiig klebrigen Masse und sofortige Reinigung des ganzen Körpers. So ein Kuh- oder Pferdemist, er mag im Freien fallen wo er will, dürfte schwerlich auch nur vier Stunden von Kerbtieren unberücksichtigt bleiben. Ich habe oft Proben angestellt, und meine Begleiter haben sich immer verwundert, wie bald so ein Misthäufchen von Aphodien und Histern aufgespürt war. Woher kommt's? — Die Insekten besitzen einen aussergewöhnlich fein entwickelten Geruchsinn, gegen den derjenige eines bekanntlich sehr gut witternden Hundes beinahe nichts bedeutet. Ich glaube nicht zu übertreiben, wenn ich behaupte, dass die meisten Insekten die ihnen Nahrung versprechenden Gerüche auf mindestens hundert Meter Distanz gewahr werden. Nur auf solche Weise ist es erklärlich, dass selbst verborgenste Düngerhaufen innert ganz kurzer Zeit zum Sammelplatz ganzer Schwärme von Fliegen, Mücken, Käfern und Milben werden. Ich habe triftige Beweise für die Schwachsichtigkeit der Insekten. Die Erklärung eines einzigen Experimentes mag genügen. Versuchsweise habe ich Kuhmist in beinahe hermetisch verschlossenen, gut durchsichtigen Glasgefässen auf der Strasse ausgesetzt und mich überzeugt, dass alle Insekten den verborgenen Leckerbissen ignorierten. Dann habe ich Kuhmist mit saubern Einmachgläsern unter Zuhilfenahme von

Steinen so überdeckt, dass der Geruch des Inhaltes sich zwar verbreiten, aber der zugeflogene Näscher nur an verborgenen Stellen unten auf der Erde zum gewitterten Objekte gelangen konnte. Was geschah? Fliegen und Käfer kamen reichlich daher gesurrt, und weitaus die Mehrzahl der plumperen Käfer flog so derb gegen das nicht gesehene Glas, dass es vom Anprall ordentlich ertönte und die armen Kerle, wer weiss, bewusstlos zu Boden fielen. Die Insekten sehen sehr schlecht, verfügen aber, ich betone dies, über einen fabelhaft vorzüglich ausgebildeten Geruchssinn. — Welche Bedeutung kommt denn, vom philosophischen Standpunkte aus betrachtet, dieser ausnahmslosen, intensiven Durchwühlung aller tierischen Exkremente sogar durch Makro-Organismen zu? Um diese Frage zu beantworten, will ich das Ergebnis eines andern Experimentes schildern. Ich habe während meiner Wirksamkeit in Krinau einen grossen Kuhfladen sorgsam mit feiner Gaze auf eine Distanz von fünf Zentimetern so eingefasst, dass es weder Fliegen noch Käfern möglich war, im einladenden Gasthofe Wohnung zu nehmen. Der Kuhfladen erhielt allmählich eine feste Kruste und trocknete aus. Den chemischen Vernichtungs- und Umwandlungsprozessen konnte ich nicht Einhalt gebieten; aber der Dunghaufen lag mehrere Monate makro-organisch beinahe unberührt da. Er schrumpfte zu einer ledrigen, kompakten Kruste zusammen und schien trotz der Witterungseinflüsse unzerstörbar zu sein. Unter dem Teller aber sah es traurig aus. Die Vegetation war vollständig erloschen, der Boden kahl. Sonnenschein, Himmelsblau, Licht, Luft und Wasser waren der kleinen Bodenfläche entzogen, und darum gedieh hier nichts mehr.

Ich stelle mir nun vor, dass es zur Lebensaufgabe der zahllosen Mistbewohner gehöre, die kompakt geschlossenen Düngerhaufen mechanisch zersetzend und trainierend zu be-

arbeiten und dafür zu sorgen, dass Luft, Licht und Wasser allseitigen Zutritt erhalten, damit die chemischen und mechanischen Abräumungs- und Umwandlungsprozesse die verwesenden, absterbenden Stoffe möglichst rasch in lebende verwandeln und der Gesamtkette der Organismen wieder angliedern und damit den vegetationskräftigen Untergrund nicht brach liegen lassen. Der Weltbestand beruht auf dem ewigen Wechsel von Werden und Vergehen, und es existiert kein Lebewesen, das diesem Gesetze nicht unterliegt und als winzig kleine Zellularkraft nicht am grossen Werden und Vergehen der Welt seinen Anteil nimmt. Sie alle haben schon etwa einen stahlblauen Rosskäfer (Geotrupes stercorarius) oder einen gestreiften oder gefleckten Stutzkäfer (Hister unicolor, cadaverinus, merdarius, fimetarius) in Händen gehabt und beobachtet, dass diese Dungfreunde besonders auf der Unterseite von einer ganz beträchtlichen Zahl schmutziggelber bis braunroter Schmarotzermilben (Gamasus coleoptratorum) geplagt werden. Die Histeriden (Stutzkäfer) bewirten noch eine besondere Hornmilbe (Uropoda vegetans), einen eigentümlich gestalteten Schwanzfuss, der sich mit seinem langen Hinterleibsstiele an die Bauchseite und Glieder der kläglich zirpenden Wirte anklammert. Nur wer schon mit Läusen, Flöhen oder Wanzen in gesellschaftlichem Verkehr gelebt hat, vermag sich richtig vorzustellen, wie ungemein lästig solch unbezwingliches Schmarotzervolk den armen Kerlen erscheinen mag. Und doch kann auch diesen Schmarotzermilben das begründete Daseinsrecht nicht abgesprochen werden. Auch sie haben im Kreise der organischen Naturgebilde ihre aktive Bedeutung. Es ist mir bei meinen herpetologischen Studien draussen im Freien sowohl wie im Terrarium mehrmals vorgekommen, dass Eidechsen ganz apathisch und auffällig kränklich zahm waren. Bei

näherer Prüfung habe ich beobachtet, dass ihre Augen dermassen mit Zecken (Ixodes lacertæ), einer Art Schmarotzermilben, bedeckt waren, dass die armen Echslein tatsächlich blindgeschlagen krank umherirrten. Die Zecken setzen sich auch häufig in den Winkeln der Glieder an, vermehren sich stark und führen ein tötlich wirkendes Schmarotzerleben. Seitdem ich diese gefährlichen Parasiten kenne, unterziehe ich meine Terrarien-Eidechsen periodisch einer exakten Kontrolle, entferne alle Zecken mit einem Pinsel und bade die Tierchen in stark verdünnter Kreolinlösung. — Unter andern besitze ich gegenwärtig eine prächtig gewachsene, gesunde Lacerta agilis, die mir vor drei Jahren an Ixodeszecken beinahe zugrunde gegangen wäre. Solcher parasitärer Milben gibt es die schwere Menge. Die grossen Sippschaften der Silphiden (Aaskäfer), Histeriden (Stutzkäfer), Scarabæiden (Blatthornkäfer), und von letzteren speziell die artenreiche Gattung Aphodius (Dungkäfer) und die allbekannte Geotrupes (Rosskäfer) hätten besondern Klagegrund. Unzweifelhaft teilen die Milben, wie sie auch immer heissen mögen, mit vielen Gliedertieren, z. B. den Ichneumonen und Ameisen, aber auch mit den pathogenen Spaltpilzen die Riesenarbeit der Bevölkerungsregulatoren. Sie sind auserwählte Reduktionsorgane der Natur, die überall da epidemisch, parasitär vernichtend, machtvoll Einhalt gebietend eingreifen, wo zur Gefahr des Gesamt-Naturhaushaltes irgend eine Pflanzen- oder Tierart zu individuenreich auftritt. Ausser der steten Anhaltung zur Reinlichkeit (und damit zur Gesundheit!) darf wohl der gesamten Ungezieferbande die proportional ausgleichende Reduktion von numerisch zu stark auftretenden Pflanzen- und Tierarten zugeschrieben werden.

Die Naturforscher haben Darwins Selektionstheorie kor-

rigiert. Man hat erkannt, dass die Selektion (Zuchtauswahl) kein schaffendes, zeugendes Prinzip der Entwicklung ist. Die Erfahrungstatsache, dass vorherrschend geschwächte und kranke Organismen von Parasiten angegriffen und zerstört werden, lässt die Selektionstheorie im Sinne der Ausmerzung gelten.

Eines der allergewöhnlichsten, unbeachtetsten Unkräuter, ein typischer Strassenbewohner, der sich just da am liebsten breit macht, wo er am meisten Gefahr läuft, von Menschen und Tieren zertreten zu werden, ist der Vogelknöterich (Polygonum aviculare).

Jeder denkende Gartenbesitzer wird sich schon gefragt haben, wieso es denn komme, dass aufmerksam gepflegte, gut gedüngte und reichlich begossene, gegen Sturm und Wetter durch Stützen und Häfte gut geschützte, bestem Erdreich anvertraute, sonnig plazierte Kulturpflanzen oft so schwierig zu erhalten und gross zu ziehen sind, derweil nebenan auf schlechtem Untergrunde ungepflegte, oft beschädigte Unkräuter ärgerlich üppig gedeihen. Dieser Tatsache liegt eine tiefe Ursache zugrunde. Das verwünschte Unkraut ist ein unverfälschtes Produkt der Natur, das überall da gedeiht, wo die nötigen Lebensbedingungen ohnehin, also natürlich geboten sind, und wo in der Natur selbst ein geheimnisvoll teleologisches Bedürfnis nach speziellen Organismen zur Entwicklung des respektiven Territoriums besteht. Die Natur ist nicht launenhaft. Wo genügend Licht, Luft und Wasser auf humushaltiges Erdreich fallen, da wachsen sicher Pflanzen, aber natürlicherweise nur solche, die erstens der entwickelnden Umgestaltung des betreffenden Bodens naturgesetzliches Bedürfnis sind, und zweitens solche, die den vorhandenen Lebensbedingungen genügend angepasst sind, oder sich anpassungsfähig erweisen. Und eben deswegen, weil unsere Gartenkulturen mit den Naturgesetzen zuweilen arg in Konflikt ge-

raten, bereiten sie soviel Sorge und Mühe. Unsere Gärten bieten kein getreues Naturbild. Menschliche Kunst hat da dermassen integrierend eingegriffen, dass mit allen möglichen künstlichen Mitteln den veränderten Existenzbedingungen unpassendem Standorte aufgezwungenen Pflanzen Rechnung getragen werden muss. Solche durch den unternehmenden Menschengeist alterierten Naturkunstprodukte florieren solange, als ihnen die unentbehrlichen Existenz-Subsidien geboten werden. Der vernachlässigte Garten kehrt bekanntlich zur urwüchsigen Natur zurück. Vogelknöterich (Polygonum aviculare), Gemeiner Knöterich (Polygonum persicaria), Hirtentäschel (Capsella bursa pastoris), Breitblättriger Wegerich (Plantago major), Kanadisches Berufskraut (Erigeron canadensis), Gemeines Kreuzkraut (Senecio vulgaris), Geissfuss (Aegopodium podagraria), Wegwarte (Cichorium Intybus), Eisenkraut (Verbena officinalis), Malven (Malva neglecta, silvestris), Melde (Chenopodium album), Krause Distel (Carduus crispus), Nickende Distel (Carduus nutans), Frühlingsfingerkraut (Potentilla verna) sind typische, den Lebensstrapazen des Strassenpflasters vorzüglich akkommodierte Naturgebilde.

Verweilen wir ein wenig bei der Betrachtung des Vogelknöterichs. Um die zweckmässige Organisation dieser Spezies recht zu verstehen, braucht man sie nur mit Repräsentanten anderer Polygonum-Arten zu vergleichen.. Ich erinnere beispielsweise an die relativ zarte Konstruktion des mastig wachsenden, feuchtliebenden Sumpfknöterichs (Polygonum Bistorta) und an den purpurrot blühenden, perennierenden Wasserknöterich (Polygonum amphibium).

Wir alle sind schon über mehr als hunderttausend zarte Blütchen von Vogelknöterichen dahingeschritten. Es sind winzig kleine, meist grüne, purpurrot oder weiss berandete

Blumenpetalen, die in regelmässiger Konstellation die hellgelben Staubgefässe kranzförmig hübsch einrahmen. Es mag für das Fortkommen des Pflasterbewohners von eminentem Vorteile sein, dass die Blüten erstens so unscheinbar und zweitens blattwinkelständig übers ganze Pflänzchen verteilt wachsen. Wäre das nette Blümchen grösser und auffälliger, so liefe es täglich und stündlich Gefahr, gepflückt und damit seiner Fortpflanzungsmission beraubt zu werden. Dass die zahlreichen Blüten nicht in endständigen Ähren erscheinen, sondern auf alle Zweiglein und Blattwinkel verteilt sind, ermöglicht dem vielgeschädigten Pflänzchen, trotz der vielen vernichtenden Fusstritte, wenigstens eine Anzahl Blüten zur Fruchtentwicklung zu bringen, was bei ährenförmigen Blütenständen kaum der Fall sein kann, da dort die ganze Ähre und damit der gesamte Blütenstand mit einem einzigen Fusstritte zu Grunde gerichtet werden. Bekanntlich vollziehen bei der Mehrzahl der Phanerogamen Insekten und der Wind die geschlechtliche Kopulation in der Weise, dass sie den Pollenstaub der männlichen Staubgefässe auf die empfänglichen Narben der weiblichen Stempel übertragen. Die Insektenblütler locken vermöge ihres Blütenduftes, süssen Nektars, geniessbaren Pollenmehles und ihrer Farbenpracht Insekten an, und diese tragen bei ihren fortwährenden Blütenbesuchen den befruchtenden Pollenstaub an Gliedern und Haaren unbewusst von Blume zu Blume und besorgen damit als getreue, emsige Diener der Natur ein unschätzbar bedeutungsvolles Riesenwerk. Es gibt aber auch Blüten, denen alle die genannten Anlockmittel fehlen und die darum unbesucht bleiben. Nussbaum, Erle, Buche, Birke, Eiche, Brennessel, Gräser sind eingeschlechtige Pflanzen, deren unscheinbare Blüten den Insekten nichts bieten und sie auch nicht anlocken. Und das deshalb, weil bei diesen Pflanzen

der Wind die Bestäubungsfunktion in viel ergiebigerer Weise vollzieht. — Der Vogelknöterich des Strassenpflasters ist merkwürdigerweise mit seinen Zwitterblüten weder ein Insekten- noch ein reiner Windblütler. Die Blümchen duften nicht, besitzen keinen Nektar und sind sehr klein und unscheinbar, und darum bleiben sie von den Gliedertieren unbesucht. Als Windblütler taugen sie schon deswegen absolut nicht, weil sie ganz niedrig und kurzästig sind und darum vom Winde kaum erfasst, geschweige denn geschüttelt werden können. Windblütler sind relativ hohe, emporragende, jedem Windhauch exponierte, elastische Hochpflanzen. Die Bestäubung des Vogelknöterichs wird durch Menschen und grosse Tiere besorgt, die durch ihre Füsse ungewollt die niederliegenden Kräutchen berühren und bewegen und so ahnungslos die Pollenübertragung vermitteln. Jeder Spaziergänger ist somit ein von höchster Stelle berufener Kommissär in pflanzlichen Existenzfragen! — Wenn aber die Pollenübertragung solch plumpem Zufallsmechanismus anvertraut ist, wozu denn die exakte, von aller Welt ignorierte Blumenornamentik? Wir stehen vor einem Rätsel, das uns die Pflanzengeschichte löst. Es gab eine Erdperiode (Schwarzer Jura-Lias), in der riesige Meersaurier (Ichthyosaurus, ein delphinartiger Saurier mit langer, spitzer Schnauze, kurzem Hals und gestrecktem Leibe, der in einem langen Ruderschwanze endigte; die Füsse sind zum Schwimmen eingerichtet und wie bei den Walen als Paddeln entwickelt; Plesiosaurus in England und der drei Meter lange, gepanzerte Teleosaurus) und Flugsaurier die Tierwelt beherrschten. Die Paläontologie berichtet mit zuverlässigen Quellenangaben über jene seltsamen Riesengestalten. Wo sind die gleichorganisierten Nachkommen jener Epochentypen? Sie sind verschwunden. Die veränderten klimatischen Verhältnisse unseres Planeten haben auch veränderten Ge-

schöpfen gerufen. Die Welt ist in fortwährender Entwicklung begriffen, merzt Unbewährtes allmählich aus und gestaltet zweckmässigere Organismen. Von jener grossen herrlichen Saurierwelt, deren Schilderung uns Menschen des 19. und 20. Jahrhunderts so grotesk anmutet, sind uns Mitteleuropäern vier kleine, harmlose Eidechsenarten (Lacerta agilis [Zaun-], vivipara [Wald-], muralis [Mauer-], viridis [Smaragd-Eidechsen]) als die letzten Zeugen des von der Natur auf den Aussterbeetat gesetzten Kraftgeschlechtes der Echsen übrig geblieben. Schachtelhalme (Equiseten) und Bärlappgewächse (Lycopodiaceae) sind ebenfalls verkümmerte Endrepräsentanten längst entschwundener Prachtgestalten der Calamiten (Schuppenbäume) und Sigillaria (Sigelbäume). Die Polygonaceen (Knöterichgewächse) sind ihre Schicksalsgefährten. Das Glanzzeitalter der Knöteriche ging mit dem Tertiär zu Ende. Ich erinnere an die paläontologisch festgestellten Fossilien: Polygonum Ottersianum, cardiocarpum und antiquum (Heer). Der von den wechselnden äussern Verhältnissen an sie gestellte Anpassungszwang hat sie bedeutend verändert. Polygonum aviculare auf dem Strassenpflaster ist eine jener entwicklungsgeschichtlich merkwürdigen Phanerogamen, deren Petalen überflüssig geworden sind. Die Polygonaceen-Geschichte lässt vermuten, dass, sofern die äussern Lebensverhältnisse sich nicht wieder ändern, der Vogelknöterich im Laufe der kommenden Zeiten auch diesen Rest von Blumenschmuck noch verlieren wird. — Eines zoogenen Besuches erfreut sich aber der Vogelknöterich doch. Aber er gilt den Blättern, nicht den Blüten. Ein farbenschöner, schmaler Vertreter der Chrysomeliden: Gastroidea Polygoni, ein unterseits schwarzblauer, oben dunkelblau oder blaugrün schimmernder, mit roten Beinen und roter Fühlerwurzel versehener Blattkäfer nomadisiert mit

Vorliebe auf den Blättern des Vogelknöterichs. Das Weibchen legt seine gelbroten Eierchen häufchenweise auf die Unterseite der Blättchen, die von den Larven zerfressen werden.

Wenn wir das interessante Pflänzchen näher ansehen, so bemerken wir, dass die niederliegenden Ästchen gefurcht (gerillt) sind. Die hervortretenden Leisten sind zähe und biegsam und schützen die saftleitenden Gefässe so famos, dass der Vogelknöterich unter den Fusstritten des Menschen gar nicht besonders zu leiden scheint. Versuche, die ich hierüber anstellte, erregten mein Staunen über die zweckmässige Widerstandsfähigkeit der hier zum Ausdruck gelangenden Architektur. Es ist auch ganz merkwürdig, wie das vielen Gefahren ausgesetzte Pflänzchen im Verwundungsfalle zur Selbstheilung befähigt und dank der vielen Adventivknospen in den Astwinkeln beinahe unzerstörbar ist, sondern immer wieder lebenskräftig neue Sprosse treibt. Wenn es links in der Entwicklung gehemmt wird, breitet es sich rechts aus, und wenn ihm ein Ästchen zermalmt wird, treibt es an dessen Stelle zwei oder drei neue. Kurz, ohne radikale Ausrottung der Wurzeln ist dem lebenszähen Unkraut gar nicht beizukommen. Eine vortrefflich zweckmässige Ausstattung für den Kampf ums Dasein bilden auch die Tuten, sackartige Scheiden am Grunde der Blätter und Ästchen, die in kalten Frühlingsnächten die zarten Knospen vor Frostschaden bewahren, zur heissen Sommerszeit vor Hitze und Austrocknung schützen und ausserdem als recht zweckmässige Reservoirs für Tau- und Regentropfen vorzügliche Befeuchtungsdienste leisten.

Man sehe sich einmal einen Grossen Wegerich (Plantago major) genau an. Wie zähe und biegsam der ganze Pflanzenkörper gebaut ist! Bilden nicht die löffelförmigen Blattspreiten sehr geeignete Wasserfänger? Und wie zweck-

mässig sind doch die Stielrinnen geschaffen, um das aufgefangene Wasser den Wurzeln zukommen zu lassen! Es lässt sich auch konstatieren, dass sich die Blattrosette zur Tau- und Regenzeit an der Peripherie hebt, mir scheint, um dem Wasserzuleitungszwecke besser dienen zu können. Zur Trockenzeit senken sich die Blätter auf den Boden und bewahren so als natürliche Sonnenschirme den Nährboden vor zu starker und rascher Austrocknung. Die reifen Samen sind rund und rollen gut. Jeder streifende Schuh schleudert solche ein Stück weit und hilft so bei der Samenverbreitung mit.

Ich verweise speziell auch auf die Fortpflanzungsbegünstigung des gemeinen Kreuzkrautes (Senecio vulgaris), zutreffend auch Baldgreis genannt. Dieser unscheinbare Komposite treibt vom frühen Frühling bis zum späten Herbste Blüten, die schon nach wenigen Tagen reife Früchte zeitigen. An Stelle der gelben Röhrenblüten erscheinen die greisgrauen Pappusbüschelchen, zweckmässig gestaltete Flug- und Samenverbreitungsapparate. Da der Baldgreis ausser im Winter das ganze Jahr und immer wieder neu blüht und in den gelben Körbchen eine Menge von Einzelblütchen vereinigt, so ist die Samenproduktion eine ganz enorme und darum die Verbreitungsgelegenheit sehr günstig. — „Wo ein Aas liegt, da sammeln sich die Geier.“ Umgeformt auf das Strassenleben müsste das Sprichwort heissen: Wo ein Aas liegt, da sammeln sich die Aaskäfer und die schwarzen Wegameisen. Eine besonders interessante Erscheinung ist der Totengräber (Necrophorus vespillo). Wer den Kerl kennen lernen will, braucht nur ein totes Mäuschen, einen toten Vogel oder sonst faulendes Fleisch irgendwo am Strassenrande auszusetzen, und er wird erfahren, dass der Kadaver in kurzer Zeit massenhaften Besuch erhält. Vor allen Aaskäfern stellt sich der tapfere Totengräber (Necrophorus

vespillo) ein, der seinen Namen buchstäblich verdient. Er riecht das Aas schon von weitem und stürzt begierig darauf. Sofort beginnt er, den Leckerbissen zu unterwühlen und lässt bei dieser mühevollen Arbeit nicht eher nach, bis der ganze Leichnam im Boden versunken ist. Das Weibchen legt alsdann seine gelben Eier darauf, damit den nachkommenden Larven gleich der Tisch gedeckt sei. Nachher deckt der Totengräber die Tierleiche noch mit Erde vollständig zu.

Jedermann bekannt sind die Schwarzen Wegameisen (Lasius niger), die auf allen Strassen und festgetretenen Wegen (aber auch in Äckern und Gärten) leben. Wo ein Wurm oder ein Käfer verendet, da erscheinen sie eiligst, zerren und reissen an dem Ding herum, schleppen es womöglich dem Neste zu und höhlen es aus. Sie lieben auch süsse Früchte und viele Abfälle menschlicher Kost, die sie auf dem Boden finden und sind ausgezeichnete Strassenwärter, die im hohen Dienste der Mutter Natur verwesende Stoffe beseitigen und durch sich selbst in lebende verwandeln.

* * *

Gestatten Sie mir zum Schlusse noch ein paar naturphilosophische Reflexionen. Es ist gewiss wunderbar, wie zweckmässig die Natur ihre Organismen für den Kampf ums Dasein ausrüstet, wie sie je nach den äussern Verhältnissen Organ-Umformungen vornimmt, Überflüssiges ausmerzt und Zweckdienlicheres schafft und für gedeihliche Fortentwicklung der gesamten organischen Welt allweise Fürsorge walten lässt. Ich verweise mit Nachdruck auf das in der Natur unverkennbar waltende teleologische Prinzip der funktionellen Selbstgestaltung der Organismen. Wie kann ein tiefgründig wissenschaftlich gebildeter Naturforscher (Haeckel und dessen Anhänger) zum Schlusse kommen, dass die vielen Anpassungstatsachen nur die Resultanten physi-

kalisch-chemischer Zufallskomponenten seien! Zwingt es uns nicht vielmehr, Lamarks Allbeseelungstheorie zuzustimmen, die uns erklärt, dass allen Organismen, ja sogar dem Protoplasma der Einzelzelle ein relativ entwickeltes Sinnesleben, ein evolutionäres, bedürfnismässiges Selbstgestaltungsvermögen zukomme? Vogelknöterich, Wegerich, Dungkäfer, Totengräber und Ameise verdanken ihren zweckmässig eingerichteten Organismus nicht der natürlichen Zuchtauswahl der ums Dasein wettkämpfenden Lebenskonkurrenten, sondern dem der organischen Welt überhaupt innewohnenden, seelischen Entwicklungsbedürfnis, das auch in jedem Tier- und Pflanzen-Individuum lebt und das in der Form- und Lebensgestaltung sich im Kampfe ums Dasein stark zu modifizieren vermag. Der Daseinskampf spielt in der Organbildung entschieden eine gewaltige Rolle. Er tut dies im mikroskopisch kleinen Zellenstaate des Volvox-Individuums wie im differenzierten Zellenkomplex der Primaten, in jeder beliebigen Pflanzengemeinschaft so gut wie im gesamten Tierreiche. Die vulgären Begriffe: Konkurrenz, Neid, Missgunst, Ehrgeiz, Eifersucht, Schadenfreude usw. unseres gesellschaftlichen Lebens weisen auf den zur Genüge bekannten Daseinskampf der Menschen. Es muss auch so sein. Aller Fortschritt beruht auf Kampf. Nichts ist vollendet geschaffen worden. Alles hat sich entwickelt, alles ist geworden. Vom winzigen Flimmerhärchen der mikroskopisch kleinen Urtierchen (Protozoen) bis zur technischen Errungenschaft des lenkbaren Luftschiffes, von der unscheinbarsten Reaktion gewöhnlichster Zellularinteressen bis zur wissenschaftlichen Schlussfolgerung des gebildeten Kulturmenschen ist Kampf ums Dasein der formmodifizierende Faktor bedürfnismässig entwickelter Lebewesen und deren körperlichen und geistigen Produkte.

Je mehr ich mich vorurteilsfrei aufmerksamem Naturstudium hingebe und beobachte, wie kosmische Intelligenz und Lebensenergie allüberall tätig ist, wie selbst auf nährstoffarmem, trockenem Strassenpflaster vielseitigen Zerstörungsgefahren ausgesetzte Pflänzchen und Tierchen standhaft ihren vital-chemischen Umwandlungs- und Entwicklungsaufgaben obliegen, wenn ich ferner erkenne, wie dieselbe vitale Gestaltungskraft ihre organischen Vertreter für den Existenzkampf ausrüstet, sie in wahrhaft staunenswerter Weise gegen Frost, Hitze, Verwundung wappnet, die Vermehrung begünstigt und so vortrefflich für die Erhaltung der Gattung und Art sorgt, so stimmt es mich, der ich als schwaches Individuum auch nur ein kleines, dienendes Glied am grossen Universal-Perpetuum mobile bin, glücklich und optimistisch. Ich lebe nicht umsonst, sondern ich leiste meinen geistigen Erben durch mein ganzes Wirken einen bleibenden, fortschrittfördernden Dienst. Denkende Naturbetrachtung stimmt mich auch religiös, führt mich zu jenem herrlichen, Glück verheissenden Pantheismus, der in jeder organischen Regung und Erscheinung eine wunderbare, fesselnde Offenbarung der uns und die ganze Welt der Vervollkommnung entgegenführenden Allgottheit erblickt und uns im vollen Vertrauen auf den Sieg des Lebens freudvoll aufsehen lässt zu den idealen Sternen des Guten, Wahren und Schönen.

VI.

Dr. med. Georg Albert Girtanner.

Sein Lebensbild von **J. Brassel.**

Mit dem am 4. Juni 1907 erfolgten Hinschiede unseres Ehrenmitgliedes Dr. med. A. Girtanner verlor St. Gallen einen Mann, der unvergängliche Spuren in dem Wissensgebiete zurückgelassen hat, das er neben seinem Berufe mit wahrer Herzensfreude bebaute. So fehlt sein Name seit 1863 nur selten in unserm Jahrbuche, das er mit vielen wertvollen ornithologischen Monographien und Beobachtungen, mit Arbeiten über unsere alpinen Säugetiere, über aussterbende und ausgestorbene Tierarten etc. bedachte. Zahlreiche Studien hat er in auswärtigen Zeit- und Fachschriften (siehe Verzeichnis!) niedergelegt, so dass sein Name weit über das Gebiet seiner engern Heimat hinaus bekannt und hochgeschätzt war. So ernannte ihn der zweite Kongress der American Ornithologists Union am 18. September 1894 in Newyork zum korrespondierenden Mitgliede, und am 17. Mai 1891 wurde er vom zweiten internationalen ornithologischen Kongress in Budapest zum Ehrenmitgliede erwählt. Die gleiche Ehrung erwies ihm der ornithologische Verein München am 8. Januar 1898. Ähnliche Beweise der Hochachtung vor seinem Forschereifer wurden ihm auch in seiner engern Heimat zuteil. Es bedarf daher keiner Rechtfertigung, wenn wir das Bild des unermüdlichen Forschers und mutigen Verteidigers seiner Lieblinge in unserm Jahrbuche festhalten.



DR. MED. G. A. GIRTANNER

1839 -- 1907

Des Lebens wechselvolle Bühne betrat Dr. G. A. Girtanner am 25. September 1839 als Sprosse eines alten Stammes, der seit reichlich einem halben Jahrtausend in der Stadt St. Gallen eingebürgert ist. Seine unversiegliche Liebe zur Natur und sein Talent, das er in der Erforschung der Tierwelt bekundete, wird uns erklärlich, wenn wir vernehmen, dass aus dem Geschlecht der Girtanner im Laufe der Zeit der Schweiz und dem Auslande eine Anzahl tüchtiger Gelehrter entsprossen sind. Einmal war unser Forscher der Sohn eines angesehenen Arztes und Botanikers, der seinerzeit als gründlicher Kenner der schweizerischen Alpenflora galt; dann war er der Grossneffe des auf zoologischem Gebiete durch seine Studien über den Alpensteinbock usw. bekannten Göttinger Professors Hofrat Dr. Girtanner. Kein Wunder, dass sich bei dem Nachkommen solcher Vorfahren in früher Jugend schon ein reger Sinn für Naturbeobachtung zeigte, der sich vor allem in der Beobachtung und Pflege der Tierwelt betätigte. Erzählte er doch gerne, wie er als ganz kleiner Knabe im Fange einer Kohlmeise die erste ornithologische Tat beging. Das in der Nähe der Stadt gelegene väterliche Anwesen mit seinen Gebüschen und Baumgruppen boten der Vogelwelt freundlichen Aufenthalt und hinreichende Nistgelegenheit und dem angehenden Ornithologen die Möglichkeit zur Beobachtung, zum Fange und zur Aufzucht seiner Lieblinge, was der Vater ihm gerne gestattete. Auf diese Weise wurde seine Beobachtungsgabe geschärft und sein Interesse an der Tierwelt gesteigert. Es beweist dies folgende Begebenheit: Anlässlich eines Besuches in Zürich wurde er auf flehentlichen Wunsch in das durch Dr. Rud. Schinz gegründete naturhistorische Museum geführt, aus dem der Kleine fast nicht mehr herauszufangen war, und als er nun mehr als ein Dezennium später als angehender Medizin

student das Museum zum zweiten Male besuchte, konnte er dem ihn auch diesmal begleitenden Präparator Widmer zu dessen kopfschüttelndem Erstaunen genau nachweisen, wo eine ganze Anzahl ausgestopfter Tiere bei seinem ersten Besuch ihren Stand hatten.

Nachdem er die Primar- und Realschule der Stadt absolviert und zwei Jahre das st. gallische Gymnasium besucht hatte, trat die Berufswahl an den Jüngling heran. Wohl neigte sein Herz zum Studium der Naturwissenschaften, speziell zu demjenigen der Zoologie; allein des Vaters Wunsch erfüllend, wählte er dessen Beruf. Und so finden wir ihn denn in den Jahren 1857—1862 in Zürich, den medizinischen Studien obliegend. Diese liessen ihm selbstverständlich wenig Mussezeit für zoologische Liebhabereien übrig. In den Ferien, da machte er dann allerdings seine Ausflüge in die heimatlichen Alpen, wo er zur Freude seines Herzens seinen Lieblingen wieder nahetreten konnte. Reiche Anregung erfuhr er nach Absolvierung des ärztlichen Examens an ausländischen Studienplätzen, die er zur Erweiterung und Vertiefung seines Wissens besuchen durfte. Es waren dies Würzburg, München, Prag, Wien, Paris und London. Reichen Gewinn für seine zoologischen Studien erntete er dabei in der Menagerie zu Schönbrunn bei Wien, im Jardin des Plantes und Jardin d'Acclimatation in Paris und dann ganz besonders in dem damals schon reichbesetzten zoologischen Garten in London, wo gerade (1862) znm ersten Mal zwei lebende, seither selten zu sehende Paradiesvögel, Paradisia papuana, ausgestellt waren.

Heimgekehrt, betrieb er zuerst gemeinschaftlich mit seinem geliebten Vater die ärztliche Praxis. 1872 gründete er dann einen eigenen Hausstand, indem er sich mit Fräulein Susette Reiser von Lichtensteig verehelichte, mit der er 34 Jahre lang Freud' und Leid in Liebe teilte. Gattin und Kinder

waren seine Freude, die Familie seine Erholungsstätte nach den Sorgen und Mühen der verantwortungsvollen Arbeiten, die ihm sein Beruf als praktischer Arzt auferlegte.

Als solcher hat er sein Wissen und Können auch in den Dienst der Öffentlichkeit gestellt. So wurde er im Jahre 1867 zum Adjunkten des Bezirksphysikates St. Gallen, im Jahre 1873 zum Suppleanten des Sanitätsrates und im Jahre 1887 zum Mitgliede dieser Behörde berufen, der er bis zum Jahre 1900 angehörte, und zwar hat er bis zu der im Jahre 1894 erfolgten Reorganisation des Sanitätswesens als Mitglied der Veterinärsektion des Sanitätsrates seine naturwissenschaftlichen Kenntnisse speziell auf dem schwierigen Gebiete der Viehseuchenpolizei mit Erfolg verwertet. Dann war er von 1888 bis 1906 Hausarzt der Strafanstalt St. Jakob und von 1888 bis zu seinem Ende Arzt des Bürgerspitals St. Gallen.

Daneben fand der unermüdliche Mann immer noch Zeit, sich in stillen Stunden seiner Lieblingswissenschaft, der Ornithologie, zu widmen, und zwar zog er vor allem die gefiederten Bewohner unserer Alpen in den Kreis seiner Beobachtungen und Forschungen. Das ihm eingeborene wissenschaftliche Interesse und die Freude an ihrem Leben und Treiben schärfte seine Beobachtungsgabe; darum tragen seine Abhandlungen und Mitteilungen stets den Stempel der Gründlichkeit und Zuverlässigkeit, mit einem Wort, der Wahrheit. Selbst da, wo er in Schilderungen sich ergeht, spielt die Phantasie keine Rolle. Nie gaukelt sie ihm an Stelle der Wirklichkeit Luftspiegelungen vor; im Gegenteil, er schaut die Gegenstände immer mit nüchternem, klarem Auge an, und wo ihm in der Literatur Hirngespinste begegnen, da zerzaust er sie mit unbarmherziger Strenge, oft mit ätzender Satyre. Nie galt bei ihm der von manchen neuzeitlichen Biologen befolgte Spruch des Mephisto: Im Auslegen seid

frisch und munter, und legt ihr's nicht aus, so legt doch was unter. Nur den wirklichen Tatsachen, nur der Wahrheit gab er auf dem Gebiete seiner Wissenschaft die Ehre, darum galt sein Wort etwas in der Gemeinde der Ornithologen, der Vogelfreunde und Jäger. So wurde durch Dr. Girtanner manches falsche oder schiefe Urteil über unsere Alpentiere korrigiert. Kein Wunder, dass es ihm ging wie seinem Vater, der nach dem Austritt aus der ärztlichen Praxis von Paris aus durch Cuvier für die Zoologie und von Göttingen aus durch Schrader und Blumenbach für die Botanik gewonnen werden wollte. Mehr als einmal ward dem Sohne Gelegenheit geboten, die Zoologie zum Lebensberufe zu machen; allein er blieb der Hygieia treu bis ans Ende.

Die erste nennenswerte Gelegenheit, sich praktisch mit Ornithologie zu beschäftigen, verschaffte ihm 1863 der zufällig erfolgte Fang eines Alpenmauerläufers, Tichodroma muraria, der ihm durch seinen Freund, Museumsdirektor Dr. B. Wartmann, behufs weiterer Beobachtung überlassen wurde, aus der aber wohl nichts geworden wäre, wenn er für den bereits ermatteten Vogel nicht einen Felsenkäfig bereit gehabt hätte, den der junge Girtanner schon vor seinem Abzug zur Universität für alle Fälle bereit gestellt hatte. Seine „Notizen über den Alpenmauerläufer" — es ist dies seine erste ornithologische Arbeit — finden sich in unserm Jahrbuch von 1863/64. Im Jahre 1867/68 erfuhren sie eine wesentliche Ergänzung, indem er ihnen seine Beobachtungen über Fortpflanzung und Entwicklung des reizenden Vogels anfügte, der zeitlebens sein Liebling geblieben ist.

Aber auch den Herrschern im Reich der Lüfte, dem Bart- oder Lämmergeier, Gypaëtus barbatus, und dem Steinadler, Aquila fulva, schenkte er fort und fort sein regstes Interesse, wie ihm überhaupt diejenigen Arten unserer Alpen-

bewohner ganz besonders am Herzen lagen, deren gänzliche Ausrottung nur noch eine Frage der Zeit ist. So will er denn von ihnen noch festhalten, was möglich ist, ehe sie, wie er sich oft bitter ausdrückte, menschlicher Eigennutz, Barbarismus und Unverstand vom Erdboden weggefegt haben. In dem beigefügten Verzeichnis seiner in verschiedenen Fachschriften niedergelegten Arbeiten finden wir nicht weniger als zwölf, welche sich mit dem Bartgeier befassen und die dasjenige, was Pfarrer Steinmüller, Fr. v. Tschudi u. a. über ihn in Erfahrung gebracht haben, ganz wesentlich ergänzen.

Seine Liebe galt aber nicht nur den aussterbenden Geschöpfen, nein, mit warmem Herzen nahm er sich auch derjenigen an, die noch wandern und fliegen im rosigen Lichte. Wie tapfer trat er anlässlich der Rheinregulierung für die Millionen Durchzugsvögel, die jeden Frühling und Herbst das schweizerisch-österreichische Rheintal als Zugstrasse benützen und für die dort nistenden Standvögel ein, um sie vor der bekannten Vogelgefrässigkeit der italienischen Rasse zu schützen! So umschloss sein Herz vorab die Luftbewohner seiner Heimat vom König der Lüfte bis herab zum Gassenbuben unter den Vögeln, dem Haussperling. Kein Wunder, dass Dr. Girtanner die volle Hochachtung der berühmtesten Ornithologen seiner Zeit genoss und zwischen ihm und dem ehemaligen Kronprinzen Rudolf von Österreich, dem eifrigen Förderer internationalen Vogelschutzes, sogar ein freundschaftliches Verhältnis bestand.

Nicht geringeres Interesse brachte Dr. Girtanner den aussterbenden Säugetieren entgegen, und es war ein Wehruf, der ihm von Herzen kam, als er in der Sitzung vom 28. September 1886 Protest erhob gegen die barbarische Gemsenmetzelei in den bündnerischen Freibergen. Was der Biograph unserer Alpentiere über Alpensteinbock, Gemse und

Murmeltier geschrieben, zählt zum Besten und Zuverlässigsten der diesbezüglichen Literatur. Das Gleiche gilt auch von den Schilderungen des Bibers, des Mähnenschafes und des Moschusochsen. Sein letzter Vortrag galt dem Riesenhirsch, dessen Skelett er anlässlich seines Besuches in Irland daselbst erwarb und das nun die Sammlungen unseres Polytechnikums ziert, und dem Riesenalken (Alca impennis), von dem ihm ein Skelett in London in die Hände fiel.

Seine Stellung als vieljähriges Mitglied der Museumskommission, sowie seine ausgedehnte Verbindung mit zahlreichen in- und ausländischen Museen, Forschern, Jägern und Naturalienhändlern kam wiederholt dem naturhistorischen Museum seiner Vaterstadt zu gut, indem er ihm die schönsten und seltensten Vertreter der höheren Tierwelt teils schenk-, teils kaufsweise zukommen liess. Seinen Bemühungen verdankt das Museum die sehr ansehnliche Gruppe von Lämmergeiern, Steinadlern und Kondors. Beinahe die ganze reichhaltige, von Kennern sehr günstig beurteilte Gruppe der Paradiesvögel ist durch seine Initiative in unsere Schaukästen gewandert und stellt heute eine beinahe komplette Sammlung sämtlicher bekannter Arten dieser Juwele der Vogelwelt dar. Seine Studien über den Steinbock haben dem Museum kapitale Stücke dieser allmälig verschwindenden, stolzen Alpentiere gebracht, und seine Monographie über den Biber bildete den Anlass zur Übernahme der prächtigen Biberkolonie von der Elbe bei Magdeburg. Mähnenschaf, Mouflon, Wildesel, weissschwänziger Gnu und die imposante Familie des Moschusochsen (ganz alter Bulle, Weibchen und Junges, mit Schädeln) sind durch Dr. Girtanners Vermittlung in unsere Sammlungen gekommen.

Dankbar gedenken auch der ornithologische Verein St. Gallen und die Wildparkkommission, deren Mitglied er

war, ihres berufensten Beraters und Fürsprechs, wenn es galt, seltene Tiere anzuschaffen und sie den neuen, ungewohnten Verhältnissen anzupassen. Wie oft weilte er bei Volière und Weiher und droben auf den herrlichen Höhen des Wildparks, wo seine „Murmeli“ sich sonnten und Hirsche, Gemsen und Steinböcklein sich tummelten!

Bei all seiner Freude an den Tieren und seiner Vorliebe zu den Verfolgten und Aussterbenden, hatte er auch ein gutes Herz, wenn es galt, unschuldig verfolgte Menschenkinder zu retten. Es sei ein solches Geschehnis aus dem Jahre 1886 in Erinnerung gebracht! Am 23. August genannten Jahres verschwand am Hochiffer (Bregenzerwald) ein vierjähriges Mädchen. Zu allem Herzeleid der Eltern entstand nun als weitere Heimsuchung das Gerücht, das Kind sei einem Verbrechen zum Opfer gefallen, und es wurde des Kindes Vater damit in Zusammenhang gebracht. Kassian Holzer, so hiess der Unglückliche, wurde nach Feldkirch in Untersuchungshaft gebracht. Pfarrer J. A. Dressel in Riezlern, von der Unschuld Holzers überzeugt, wandte sich in der Not an Dr. Girtanner, der die Möglichkeit des Raubes eines 20 bis 24 Pfund schweren Kindes durch einen Steinadler, wie solche damals am Iffer vorkamen, bewies und aus einer in der Nähe des Tatortes gefundenen Feder auch auf einen derartigen Räuber mit Sicherheit schloss. Die Folge der Bemühungen Dr. Girtanners war die Verhinderung eines Kriminalprozesses, sodann der warme Dank eines armen Mannes und ein Brief Pfarrer Dressels, in dem er sagt: „Gott segne Sie für jeden Federstrich, den sie im Dienste der Wissenschaft getan haben und noch tun werden!“

Und Girtanner hat gearbeitet, bis der Abend kam. Im Jahre 1897 konnte er noch seine silberne Hochzeit in voller Rüstigkeit feiern, und er erfreute sich bis im Winter 1906/07

einer guten Gesundheit. Dann trat ein Magenleiden ein, das sich zusehends verschlimmerte und am 31. Mai eine Operation notwendig machte. Leider überfiel dann den ohnehin geschwächten Körper noch eine Lungenentzündung, die am 4. Juni das reiche Leben zum Abschlusse brachte. Es war ein Leben voll Arbeit, das seine leuchtenden Segensspuren in Familie, Gesellschaft und Wissenschaft zurücklässt.

Verzeichnis der von Dr. Girtanner veröffentlichten Abhandlungen und Mitteilungen.

---

1. Bilder aus der Vogelwelt.

1. Notizen über den Alpenmauerläufer. „Jahrbuch der st. gall. naturw. Gesellschaft“, St. Gallen 1863/64.
2. Notizen über den Alpensegler. „Jahrbuch der st. gallischen naturw. Gesellschaft“, St. Gallen 1866/67.
3. Beobachtungen über Fortpflanzung und Entwicklung des Alpenmauerläufers. „Jahrbuch der st. gall. naturw. Gesellschaft“, St. Gallen 1867/68.
4. Beobachtungen über den Baumläufer. „Jahrbuch der st. gall. naturw. Gesellschaft“, St. Gallen 1867/68.
5. Beitrag zur Naturgeschichte des Bartgeiers der Zentralalpen. „Jahrbuch der st. gall. naturw. Gesellschaft“, St. Gallen 1869/70.
6. Bartgeier und Steinadler. „Zoologischer Garten“, Frankfurt 1871.
7. Heilung eines Flügelknochens und Beinbruches bei einer Steinkrähe. „Zoologischer Garten“, Frankfurt 1873.
8. Der Kolkrabe in der Schweiz. „Zoolog. Garten“, Frankfurt 1876.
9. Die Steinkrähe in den Schweizeralpen. „Zoologischer Garten“, Frankfurt 1877.
10. Der Wasserschwätzer in Freiheit und Gefangenschaft. „Ornithologisches Zentralblatt“, Berlin 1877.
11. Das Steinhuhn in den Schweizeralpen. „Gefiederte Welt“. Berlin 1877.
12. Etwas, jedoch weniger über als wegen Gypaëtos barbatus. „Mitteilungen des ornithologischen Vereins“, Wien 1878.
13. Verschlagene Wanderer. „Ornitholog. Zentralblatt“, Berlin 1878.

14. Zur Pflege und Ernährung des Bartgeiers. „Mitteilungen des ornithologischen Vereins“, Wien 1879.
15. Fremdlinge am Bodensee. „Zoologischer Garten“, Frankfurt 1872.
16. Ein Bartgeier im Tirol gefangen. „Mitteilungen des ornithologischen Vereins“, Wien 1880.
17. Zur Eingewöhnung und Pflege des Schneehuhns. „Zoologischer Garten“, Frankfurt 1880.
18. Geschichte eines schweizerischen Bartgeiers. „Mitteilungen des ornithologischen Vereins“, Wien 1881.
19. Die Kämpfe der Steinadler. „Zoologischer Garten“, Frankfurt 1882.
20. Über den Grafen Turati in Mailand (Bartgeier). „Ornitholog. Zentralblatt“, Berlin 1885.
21. Der Tannenheher im Herbst 1885. „Mitteilungen des ornithologischen Vereins“, Wien 1885.
22. Ein Bartgeier im Engadin. „Neue Alpenwelt“, St. Gallen 1887.
23. Aus dem schweizerischen Alpenwald (Tannenheher). „Aus Wald und Haide“, Trier 1887.
24. Zur Kenntnis des Bartgeiers. „Weidmann“, Dresden 1888.
25. Gefiederabnormität bei einem Alpenmauerläufer. „Mitteilungen des ornithologischen Vereins“, Wien 1888.
26. Der Seeadler in der Schweiz. „Schweiz. Blätter für Ornithologie“, Zürich 1889.
27. Seltsamer Adlerfang. „Zoologischer Garten“, Frankfurt 188?.
28. Der Lämmergeier in den Schweizeralpen und in den Zeitungen. „Diana“, Genf 1899.
29. Plauderei über den Steinadler. „Ornithologisches Monatsheft“, Gera 1899.
30. Bartgeier im Wallis. „Diana“, Genf 1900.
31. Der Lämmergeier in der Schweiz. „Ornithologisches Monatsheft“, Gera 1900.
32. Die Alpendohle in den Schweizeralpen. „Ornithologisches Monatsheft“, Gera 1900.
33. Fang eines Kondors in den Tiroleralpen. „Niederösterr. Jagdschutz-Verein“, Wien 1901.
34. Nachtrag zum Kondorfang in Tirol. „Diana“, Genf 1901.
35. Eine zerstörte Kolonie des Alpenseglers. „Ornithologisches Monatsheft“, Gera 1902.
36. Plauderei über den Haussperling. „Ornithologisches Monatsheft“, Gera 1903.

2. Bilder aus der Säugetierwelt.

1. Der Alpensteinbock (Monographie). „Aus Wald und Haide", Trier 1878.
2. Nachrichten über den Alpensteinbock. „Zoologischer Garten", Frankfurt 1878.
3. Lo Stambecco delle Alpi (ital. Übersetzung). Turin 1879.
4. Der Alpensteinbock und sein Gehörn. „Deutsche Jäger", München 1879.
5. Aus dem Leben der Hauskatze. „Zoologischer Garten", Frankfurt 1879.
6. Zur Pflege der Gemse in Gefangenschaft. „Zoolog. Garten", Frankfurt 1880.
7. Geschichtliches und Naturgeschichtliches über den europäischen Biber. „Jahrbuch der st. gall. naturw. Gesellschaft", St. Gallen, 1883/84.
8. Der Bär in Graubünden. „Niederösterr. Jagdschutzverein", Wien 1884.
9. Die Murmeltierkolonie in St. Gallen und das Anlegen von Murmeltierkolonien. „Zoologischer Garten", Frankfurt 1887, und „St. Galler-Blätter", St. Gallen 1887.
10. Ein mutiges Murmeltier. „Zentralblatt für Jagd- und Hundeliebhaber", St. Gallen 1888.
11. Die griechische Landschildkröte im Hausgarten. „Zoologischer Garten", Frankfurt 1891.
12. Ein difformes Alpensteinbock-Gehörn. „Diana", Genf 1894.
13. Über die Wildschafe. „Jahrbuch der st. gall. naturw. Gesellschaft", St. Gallen 1896/97.
14. Das Alpensteinbockgehörn aus dem Pfahlbau bei Greng. „Mitteilungen der naturforschenden Gesellschaft in Bern", 1897.
15. Der Wildpark St. Peter und Paul bei St. Gallen. St. Gallen 1898.
16. Der Moschusochse. „Jahrbuch der st. gallischen naturw. Gesellschaft", St. Gallen 1901.
17. Aus dem Leben des Alpenmurmeltiers. „Zoologischer Garten", Frankfurt 1903.

3. Allgemein Ornithologisches.

1. Die Ausstellung lebender schweizerischer Vögel in St. Gallen. „Jahrbuch der st. gallischen naturw. Gesellschaft", St. Gallen 1868/69.
2. Das Weissbad und der Säntisstock mit Avifauna. „Alte Alpenwelt", Zürich 1870.

3. Ornithologischer Streifzug durch Graubünden 1871. „Schweiz. Blätter für Ornithologie", Zürich 1893.
4. Die Rhein-Regulierung und die Vogelwelt. „Schweiz. Blätter für Ornithologie", Zürich 1893.

4. Verschiedenes.

1. Zur Erinnerung an Dr. Stölker. „St. Galler-Blätter", St. Gallen 1878.
2. Drei rhätische Jägergestalten aus guter Zeit. „Aus Wald und Haide", Trier 1878.
3. Ein merkwürdiger Blitzschlag bei St. Gallen. „Jahrbuch der st. gallischen naturw. Gesellschaft", St. Gallen 1879/80.
4. Dr. med. Karl Girtanner in St. Gallen. „Jahrbuch der st. gall. naturw. Gesellschaft", St. Gallen 1888/89.
5. Mein letzter Schuss. „Deutsche Jägerzeitung", Neudamm 1899.
6. Jahresbericht über den Wildpark Peter und Paul. St. Gallen 1901.
7. Die alpine Tierwelt und unsere Wildhüter. „Diana" 1904.

VII.

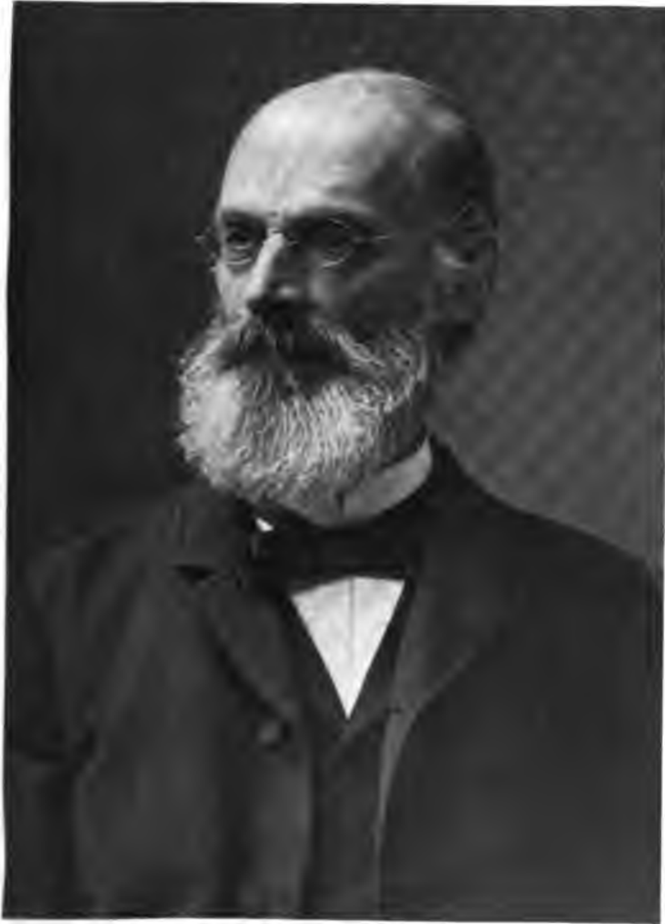
Conrad Rehsteiner.

1834—1907.

Sein Lebensbild von **H. Rehsteiner.**

Conrad Rehsteiner wurde am 14. Juli 1834 in Teufen geboren als Sohn des dortigen Pfarrers J. C. Rehsteiner und der Frau Anna Graf von St. Gallen. Seine erste Jugend- und Schulzeit verbrachte er in diesem schmucken appenzellischen Dorfe. Mit dem 12. Lebensjahre siedelte er an die Kantonsschule in Trogen über, die sich eben in jenem Jahre zu einem Progymnasium erweitert hatte. Das Jahr 1850 führte ihn zur Beendigung seiner Gymnasialstudien nach Zürich, wo sein besonderes Interesse jetzt schon den Naturwissenschaften galt.

Inzwischen hatte seine Familie ihren Wohnsitz nach dem stillen, idyllisch am Berghange des st. gallischen Rheintals gelegenen Pfarrdorf Eichberg verlegt und in den dort zugebrachten Ferien hatte Rehsteiner reichlich Gelegenheit, seine naturwissenschaftlichen Kenntnisse in direktem Verkehr mit der Natur und ihren Erscheinungen zu erweitern und zu vertiefen. Unter der Führung seines Vaters, der selbst ein ausgezeichneter Kenner der Pflanzen und Petrefakten war und durch einen weitverzweigten Tauschverkehr mit Forschern aller Länder große Sammlungen angelegt hatte, unternahm er jeweilen zahlreiche Exkursionen in die Gebirgswelt der Ost- und Südschweiz, von Vorarlberg und Tirol, stets reich beladen mit Schätzen aus dem Pflanzen- und Mineralreich heimkehrend. Anderseits trafen dort im abgelegenen Pfarrdorf alljährlich hervorragende schweizerische und ausländische Naturforscher ein, um Rat und Geleit für den Gang in die



Conrad Rehsteiner

1834 1907

Berge zu finden, so unter andern die Professoren Oswald Heer und Arnold Escher von der Linth aus Zürich, Theobald aus Chur, Désor aus Neuchâtel, Regel, Direktor des botanischen Gartens in St. Petersburg, stets reiche Anregung und neuen Ansporn zur Tätigkeit auf naturwissenschaftlichem Gebiete zurücklassend. Das angeborne und hier so reichlich Nahrung findende Interesse für naturwissenschaftliche Betätigung wurde bestimmend für die Berufswahl von C. Rehsteiner. Er entschied sich für die Pharmazie, zu der ihn Verhältnisse und praktische Veranlagung hinwiesen, während er gleichzeitig in ihr seine naturwissenschaftlichen Studien fortsetzen zu können hoffte.

Im Jahre 1852 begann Rehsteiner die pharmazeutische Laufbahn in der Apotheke des Herrn W. Vogel zum obern Hammerstein in Zürich. Bei seinem Lehrchef, einem ausgesprochenen Freunde der Botanik und Besitzer eines größeren Herbariums, wurde ihm erneute Anregung zur Pflege dieser Wissenschaft zu Teil. Auch in späteren Jahren gedachte er stets mit dankbarer Anerkennung seines Lehrprinzipals und blieb mit dessen Familie, speziell dessen Schwiegersohn Dr. Ed. Schär, Professor der Pharmazie in Zürich, jetzt in Straßburg, in dauernd freundschaftlichen Beziehungen. Zur weiteren praktischen Ausbildung konditionierte er in verschiedenen Apotheken Deutschlands, die Mussezeit seiner Lieblingsbeschäftigung, dem Studium der Botanik, widmend. Zur Durchführung der akademischen Fachstudien kehrte er dann in sein Vaterland zurück an die kurz vorher gegründete polytechnische Hochschule in Zürich. Mit besonderem Interesse folgte er den Vorträgen der ihm bereits vom Vaterhause her persönlich bekannten Gelehrten Oswald Heer und A. Escher von der Linth.

Noch vor Vollendung seiner Studien am Polytechnikum veranlassten ihn Familienverhältnisse zur Übernahme eines eigenen Geschäftes in Weinfelden, wodurch Rehsteiner nach

dem bald darauf erfolgten Hinschiede seines Vaters in den Stand gesetzt wurde, seiner Familie eine neue Heimat zu bieten. Durch die dem erst 24jährigen zugefallene grosse Verantwortlichkeit wurde ihm das zur Gewohnheit, was später eine seiner hervorragendsten Charaktereigenschaften war: die treue gewissenhafte Fürsorge für alle ihm Nahestehenden.

Seinem vorwärts strebenden Geiste aber genügte das kleine Landgeschäft in Weinfelden nicht auf die Dauer und als im Jahre 1860 die Morelsche Apotheke in St. Gallen frei wurde, siedelte er in diese Stadt über, verlegte jedoch bald sein Geschäft in die grösseren Räumlichkeiten des Hauses zum Stern, die seiner regen Tatkraft freien Spielraum gewährten. Über seine berufliche Tätigkeit sowie die mit derselben zusammenhängende öffentliche Wirksamkeit schreibt sein Freund und Kollege Professor *Schär* in der Schweizerischen Wochenschrift für Chemie und Pharmazie[1]) folgendes: „Hier, in der Apotheke zum Stern, hat Rehsteiner in einer nahezu vierzigjährigen, von seltener Berufstreue getragenen, von echt wissenschaftlichem Geiste durchdrungenen Geschäftsführung, in steter Pflege der Naturbeobachtung, in pflichttreuer Besorgung einer ganzen Reihe öffentlicher Beamtungen, in stiller aber unermüdlicher und energischer Förderung und Überwachung gemeinnütziger Anstalten, nicht zum wenigsten aber in einem innigen traulichen Familienleben jenes ruhige seltene Glück gefunden und gekostet, welches nur da sich einstellt, wo die Kräfte des Geistes und Gemütes harmonisch walten und sicheres seelisches Gleichgewicht besteht. Neben seiner langen beruflichen Tätigkeit war es namentlich seine intensive Mitarbeit bei den Bestrebungen des schweizerischen Apothekervereins, in welchem er 5 Jahre lang (1869—74) den Vorsitz mit Auszeichnung geführt hat und sodann seine dreissigjährige, von

[1]) Jahrg. 1907. No. 42.

1867 bis November 1898 andauernde Betätigung als Mitglied der schweizerischen pharmazeutischen Prüfungskommission in Zürich, an welche erinnert werden soll.

Im Jahre 1868, an der Versammlung des schweizerischen Apothekervereins in Olten, war die Präsidentenwahl auf Rehsteiner gefallen; dieses Präsidium hat er in den fünf darauffolgenden Jahren, öfters durch seinen Freund und Kollegen *C. W. Stein* in St. Gallen unterstützt, mit einer Hingebung an die gemeinsame Sache geführt, welche das Vertrauen, das seine Kollegen ihm entgegengebracht hatten, nach jeder Richtung rechtfertigte. In keiner seiner Reden zur Eröffnung der Jahresversammlungen fehlte eine die vitalen Interessen der schweizerischen Pharmazie oder der Pharmazie im allgemeinen berührende Erörterung, so in Thun (1871) über die chemische Nomenklatur der Pharmakopöen, in Yverdon (1872) über die schweizerischen Sanitätsverhältnisse, besonders in bezug auf das Apothekerwesen, in Glarus (1873) über Fragen der Militär-Sanität.

Seine verdienstlichste Tätigkeit als Vorsitzender des schweizerischen Apothekervereins lag aber in der Förderung und Durchführung der Pharmacopoea helvetica editio altera. Und in der Tat musste ein Apotheker, der in seinem Berufe den bewährten Traditionen der älteren Pharmazie so weiten und unverkümmerten Spielraum gönnte, der sich die möglichst weitgehende eigene Darstellung der galenischen und chemischen Pharmakopöepräparate angelegen sein liess und der auch der Prüfung der offizinellen Drogen und Chemikalien gewissenhafteste Beachtung schenkte, wohl dazu angetan sein, nicht allein bei der Pharmakopöearbeit sich zu beteiligen, sondern selbst die Ausarbeitung eines neuen Arzneibuches zu leiten und zu überwachen. Er hat diese Aufgabe zu gutem Ende geführt; an der Versammlung in St. Gallen (1869), als er zum erstenmale die Verhandlungen leitete, wurden wichtige

Beschlüsse in Sachen der Pharmacopœa helvetica II. gefasst, wobei ihm von Amtes wegen das Präsidium der Pharmakopöekommission zufiel, während als Hauptredaktor des Pharmakopöetextes Professor F. A. Flückiger in Bern gewonnen worden war. 1871, in Thun, bildete die bereits im Druck befindliche Pharmakopöe das Haupttraktandum und es wurden Proben der lateinischen Übersetzung des Textes der Pharmakopöe vorgelegt, in welcher, abweichend von der längst vergriffenen editio I., auch die Drogen Aufnahme gefunden hatten. Im Jahre 1872, an der Versammlung in Yverdon, erfolgte sodann, — re bene gesta — die Demission der Pharmakopöekommission, welche dann bald, nach Beschlüssen in Glarus (1873) durch eine Kommission zur Bearbeitung des „Pharmacopœæ helveticæ supplementum" abgelöst werden sollte. So hatte Rehsteiner an der Kette, welche die nun vorliegenden vier Ausgaben der Pharmacopœa helvetica verbindet, einige der wichtigsten Ringe geschmiedet, denn nirgends mehr als auf dem Gebiete des Pharmakopöewesens stehen wir auf den Schultern unserer Vorgänger. Für Rehsteiner aber bildete seine Mitarbeit an einer der schweizerischen Pharmakopöen, durch welche unser kleines Land in einen ebenbürtigen kulturellen Mitbewerb mit den andern europäischen Staaten eintrat, auch in spätern Jahren eine erfreuliche Erinnerung.

Nicht weniger ans Herz gewachsen war ihm aber auch seine langjährige Tätigkeit als Mitglied der pharmazeutischen Prüfungsbehörde. Nicht als ob der schlichte und bescheidene Mann in dieser Stellung etwa nur eine öffentliche Anerkennung seines Wirkens im Berufe gesucht und gefunden hätte; die Befriedigung lag tiefer und beruhte einerseits auf der intensiv wirkenden Veranlassung, als Examinator der stetigen Revision und Ergänzung der fachwissenschaftlichen Kenntnisse eingedenk zu bleiben, andererseits auf der willkommenen Ge-

legenheit, als Zuhörer bei den Prüfungen über die allgemeinen Naturwissenschaften Botanik, Chemie, Mineralogie und Physik über mancherlei Fortschritte, Entdeckungen und neuere Auffassungen in diesen Disziplinen belehrt zu werden, und, nicht zum wenigsten, auf den mannigfachen Anregungen eines ungesucht-kollegialen Verkehrs mit den Vertretern der genannten Wissenschaften. Wie oft hat Rehsteiner seinem Freunde Schär nach einer glücklich erledigten Examenkampagne seine Freude über mancherlei Anregungen und Erweiterungen des wissenschaftlichen Gesichtskreises geäussert! Naturwissenschaftliche Einsichten waren für ihn ein Lebenselement!"

So war es natürlich, dass C. Rehsteiner auch ein eifriges Mitglied der zwei Gesellschaften seiner Vaterstadt war, die sich die Erforschung der Heimat zur Aufgabe gestellt hatten, der naturwissenschaftlichen Gesellschaft und des Alpenklubs, die beide seine Tätigkeit durch Ernennung zu ihrem Ehrenmitglied anerkannten. Die Versammlungen der neugegründeten Sektion St. Gallen des schweizerischen Alpenklubs unter dem Präsidium seines verehrten Onkels, Dr. Friedrich von Tschudi, gehörten zu seinen liebsten Erholungsstunden und als er später selbst dessen Stelle als Präsident einnahm, förderte er mit Begeisterung das Gedeihen des ihm anvertrauten Vereins. Manch dauernde Freundschaft mit Gleichgesinnten knüpfte sich an die Wanderungen des Alpenklubs in die näheren und weiteren Gebiete des Heimatlandes. Bis ins hohe Alter war er ein rüstiger Berggänger, dem der Bergsport aber nicht Selbstzweck, sondern zugleich willkommene Gelegenheit war zu ernster, eifriger Naturbeobachtung, vornehmlich in botanischer und geologischer Hinsicht. Durch eine Reihe im Schweizerischen Alpenklub gehaltener Vorträge liess er seine Klubgenossen an seinen Beobachtungen und Erlebnissen teilnehmen, in leicht fasslicher Weise auch geologische Streiflichter einflechtend:

1876 Piz Mundaun-Piz Segnes-Rautispitz; 1879 Tödi; 1881 Piz Kesch; 1883 Geologische Exkursion in die Windgällengruppe; 1886 Untersuchung von Alpenseen; Schilthorn-Dossenhütte-Wetterhorn; 1887 Geologische Rückblicke in die Vergangenheit des Säntisgebirges; 1888 Die gegenwärtigen Ansichten über Gebirgsbildung; Rückblick auf den 25 jährigen Bestand der Sektion St. Gallen; 1904 Oldenhorn und Wildhorn.

Nicht weniger tätigen Anteil nahm C. Rehsteiner an den Verhandlungen der st. gallischen naturwissenschaftlichen Gesellschaft, mit deren langjährigem Präsidenten Dr. B. Wartmann ihn aufrichtige Freundschaft verband und deren Kommission er als Vizepräsident während längern Jahren angehörte. Wenn ihm seine vielseitige Betätigung auch nicht erlaubte, selbständige Forschungsarbeiten vorzunehmen, so wusste er doch aus dem Schatze reicher Erfahrung und auf Grund genauer Beobachtung durch seine Vorträge aus den verschiedenen Disziplinen Botanik (Elodea canadensis, Wasserpest; Über Kolanüsse), Chemie (Das Blei als Material für Trinkwasserleitungen; Das Ozon; Über Arsen), Geologie (Dynamische Gesteine, gesammelt von Dr. A. Wettstein; Unsere erratischen Blöcke); Pharmakognosie und Hygiene (Über Fieberrindenbäume; Der heutige Stand der Cholerafrage), manches Ergebnis der Wissenschaft dem allgemeinen Verständnis zugänglich zu machen. Seine letzte grössere Arbeit für die genannte Gesellschaft war die Verifizierung der in ihrem Besitze befindlichen erratischen Blöcke der Kantone St. Gallen und Appenzell. Mit der ihm eigenen Gewissenhaftigkeit überzeugte er sich bei den meisten derselben an Ort und Stelle von ihrem Zustande. Damit war bereits eine der Arbeiten getan, welche nun die Schweizerische naturforschende Gesellschaft auch für die andern Kantone durch die Gründung der Naturschutzkommissionen an die Hand genommen hat.

[illegible] pgeöffnete Begeisterung für die Naturwissen[illegible] fand stets neue Stärkung an den Versammlungen [illegible] naturforschenden Gesellschaft, denen er [illegible] Reihe von Jahren regelmässig beiwohnte. So [illegible] Zeit erlaubte, folgte er den an die wissen[illegible] Verhandlungen sich anschliessenden geologischen [illegible] und noch in seinem siebenzigsten Lebensjahre [illegible] er auf dreitägiger oft beschwerlicher Wanderung [illegible] Heims bewährter Führung kreuz und quer [illegible] Säntisgebirge. Als im Jahre 1879 die Schweiz[illegible] naturforschende Gesellschaft in St. Gallen tagte, ver[illegible] er das Amt des Jahrespräsidenten mit dem [illegible] Eifer und Ernst.

[illegible] die öffentliche Thätigkeit in verschiedenen [illegible] Vaterstadt beanspruchte einen Teil seiner grossen [illegible] Schon 1864 zum Mitgliede des [illegible] Sanitätsrates gewählt, wirkte er in dieser Behörde [illegible] Jahren [illegible] Kr[illegible] [illegible] und [illegible] wegen [illegible] [illegible] Monat [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] ersten [illegible] Jahre [illegible] er den [illegible] [illegible] [illegible] Jahren als M[illegible] [illegible] an den Aufgaben [illegible] [illegible] der [illegible] [illegible] öffentlichen [illegible] [illegible]

[illegible]

konnte er praktisch betätigen als Mitglied des genossenbürgerlichen Schulrates (1864—73) und später des Bezirksschulrates (1881—85).

Im letzten Jahrzehnt, als er nach der Übergabe der Apotheke an seinen Sohn über mehr freie Zeit verfügen konnte, stellte er seine Arbeitskraft auch in den Dienst der öffentlichen Wohltätigkeit. Mit aufopferndem Eifer widmete er sich als Mitglied der Direktionskommission der Taubstummenanstalt deren Interessen. Die gleiche väterliche Liebe und Fürsorge brachte er dem Kinderhort entgegen, dessen Fortbestand ihm sehr am Herzen lag. Sein Pflichtgefühl veranlasste ihn, obwohl schon sehr leidend, noch die Hauptversammlung als Vorsitzender zu leiten und seine letzte Arbeit während der Krankheit war eine Zusammenfassung der Tätigkeit des Kinderhortes für die Festgabe des in St. Gallen tagenden schulhygienischen Kongresses.

Trotz aller Gewissenhaftigkeit in der Ausübung seines Berufes und seiner Amtspflichten fand C. Rehsteiner immer noch Zeit zur Pflege eines harmonischen Familienlebens. Im Jahre 1863 hatte er Fanny Zollikofer als Gattin heimgeführt und lebte mit ihr während 44 Jahren in glücklicher Ehe. Ein Sohn und eine Tochter ergänzten den kleinen Familienkreis. Auf Wanderungen durch die freie Natur im Kreise der Seinen suchte mein Vater seine Erholung und durch seine Empfänglichkeit für alles Schöne wusste er solche Feierstunden auch für die Begleiter besonders genussreich zu gestalten. Und als beide Kinder sich verheirateten und mit der Zeit sechs muntere Enkel zum Grossvater aufschauten, erwuchs ihm in der Beobachtung und liebevollen Beeinflussung ihrer Entwicklung eine neue, ihn fesselnde Lebensaufgabe. Ein schwerer, nie ganz verwundener Schlag war es für ihn, als vor sechs Jahren seine Tochter einer tückischen Krankheit

erlag und in ihrem eigenen wie im Elternhause eine unausfüllbare Lücke zurückliess.

Was Conrad Rehsteiner an die Hand nahm, war voll und ganz getan, eine seltene Pflichttreue bis ins Kleinste war ihm eigen. Alles Tun und Handeln aber durchdrang seine Herzensgüte als oberstes Leitmotiv, sein lebhaftes Temperament mildernd. Sein liebenswürdiges geselliges Wesen, verbunden mit einer schlichten Bescheidenheit, die öffentliche laute Anerkennung mied, erwarb ihm im engern und weitern Kreise Achtung und Verehrung. Mild und wohlwollend im Urteil gegenüber seinen Mitmenschen, streng in den Anforderungen an sich selbst, erfreute er sich eines beneidenswerten seelischen Gleichgewichts, innerer Ruhe und Charakterfestigkeit. Schwere Prüfungen legte dem rüstigen Greise, der bis über sein siebenzigstes Lebensjahr hinaus nie ernstlich krank gewesen war, die letzte Lebenszeit auf. Der lebhafte Mann, dem unermüdliche Tätigkeit Lebensbedürfnis war, ertrug mit seltener Geduld und Ergebung als gereifter Lebensphilosoph die langen bangen Stunden, Tage und Monate der qualvollen Krankheit, bis ihn der Tod am 21. August 1907 sanft erlöste. Das Goethesche Wort: „Edel sei der Mensch, hülfreich und gut“, ist in ihm zur Tat geworden.

Verzeichnis der Publikationen von Conrad Rehsteiner.

1. Eröffnungsrede bei der zweiundsechzigsten Jahresversammlung der Schweizerischen naturforschenden Gesellschaft in St. Gallen (Bemerkenswerte geologische Daten in St. Gallens Umgebung. — Einige Notizen über chemische Erscheinungen in der Entwicklung der Natur, insofern sie eine allgemeine Bedeutung haben). Verhandlungen der Schweizer. naturforschenden Gesellschaft in St. Gallen 1879. Jahresbericht 1878 79. Seite3—38.
2. Das Blei als Material für Trinkwasserleitungen. Bericht über die Tätigkeit der St. gallischen naturwissenschaftlichen Gesellschaft während des Vereinsjahres 1866/67. St. Gallen 1867. Seite 126—151.
3. Unsere erratischen Blöcke (mit 3 Tafeln). Bericht über die Tätigkeit der St. gallischen naturforschenden Gesellschaft während des Vereinsjahres 1900/1901. St. Gallen 1902. Seite 138—169.
4. Eine Bergtour im Kt. St.Gallen mit naturwissenschaftlichen Ausblicken. Vortrag, gehalten an der Jahresversammlung des Schweizerischen Alpenklubs in St. Gallen am 6. August 1893. St. Gallen 1893. 12 Seiten.
5. Zur Erinnerung an Georg Sand-Frank in St. Gallen. Alpina 1900, No. 6, 1. Juni. Seite 63—66.
6. Kinderhort St. Gallen. Jahrbuch der Schweizerischen Gesellschaft für Schulgesundheitspflege 1907. Zürich 1907.

In der Schweizerischen Wochenschrift für Pharmazie sind erschienen:

7. Zum Erkennen kleiner Spuren Ammoniak. 1868 No. 16. Seite 112.
8. Zur Pharmacopœa helvetica. 1869, No. 49. Seite 373—374.
9. Unsere Pharmakopöe. 1869, No. 52. Seite 400—401.
10. Die Revision der Pharmacopœa helvetica. 1870, No. 5. Seite 30—32. No. 6. Seite 37—41.
11. Gefälschter Safran. 1870, No 40. Seite 295—296.
12. Über Extractum Ferri pomati. 1870, No. 44. Seite 332—333.
13. Eröffnungsrede zur 27. Jahresversammlung des Schweizer. Apothekervereins in Thun und Interlaken. 1871, No. 38. Seite 291 bis 294. No. 39 Seite 297—302. No. 40 Seite 305—306.

14. Bericht über die Pharmakopöe. 1871, No. 41 Seite 313—318.
15. Eröffnungsrede und Bericht über das Vereinsjahr 1871—1872, der 28. Jahresversammlung des Schweizer. Apothekervereins in Yverdon vorgelegt. 1872, No. 34 Seite 257—260. No. 36 Seite 276—279. No. 37 Seite 281—287.
16. Spekulation auf den Umstand, dass die Drogen nur oberflächlich geprüft werden. 1873, No. 13 Seite 109—110.
17. Eröffnungsrede und Bericht über das Vereinsjahr 1872/73, in Glarus der 29. Jahresversammlung des Schweizer. Apothekervereins vorgelegt. 1873, No. 36 Seite 305—308. No. 37 Seite 315—319.
18. Das von Kaiser verbesserte Verfahren, Arsen nach der Methode von Schneider & Fyfe abzuscheiden. 1875, No. 30 Seite 251 bis 258. No. 31 Seite 261—267.
19. Notizen über Quinetum. 1885, No. 6 Seite 41—44.
20. Besprechung von „Plugge & Schär. Die wichtigsten Heilmittel in ihrer wechselnden chemischen Zusammensetzung u. pharmakodynamischen Wirkung". 1886, No. 48 Seite 410—414.
21. Besprechung von „Wartmann & Schlatter. Kritische Übersicht über die Gefässpflanzen der Kantone St. Gallen und Appenzell". 1888, No. 51 Seite 421—424.
22. Museumsdirektor Dr. B. Wartmann, Nekrolog. 1902, No. 25 Seite 291—292.

VIII.

Jahresbericht

über das

Vereinsjahr vom 1. Januar bis 31. Dezember 1907,

erstattet vom Präsidenten

Dr. **G. Ambühl.**

Wir lassen in den nachfolgenden Blättern ein stilles und ruhiges Vereinsjahr aus der Erinnerung aufsteigen, dessen Verlauf uns nahe legt, dass in der Leitung der Gesellschaft allmälig eine Verjüngung eintreten sollte, um dem alternden Organismus wieder frisches Blut und neue Spannkraft zuzuführen.

Mit dem Ablauf der Vereinsperiode 1906—1908, welche auf Ende des letztgenannten Jahres die Neubestellung der Kommission mit sich bringt, wird der Moment kommen, da eine solche Verjüngung in natürlicher Weise stattfinden kann.

In 12 ordentlichen Sitzungen, welche sich gleichmässig über die Winter-, Frühlings- und Herbstmonate verteilten, während wir im Sommer feierten, in der Hauptversammlung, gleichzeitig die 88. Stiftungsfeier, und in einem Herbst-Ausfluge wickelte sich das wissenschaftliche und gesellige Leben unseres Verbandes ab.

Hiebei wurden die nachfolgenden Themata behandelt, die wir der Übersichtlichkeit halber wieder nach den einzelnen Disziplinen aufführen:

I. Astronomie.

Prof. Dr. J. Mooser: Grundbegriffe einer theoretischen Kosmogonie des Sonnensystems.

II. Physik.

H. Zollikofer, Gasdirektor: Mitteilungen über neueste Fortschritte in der Gasglühlicht-Beleuchtung.

Prof. Dr. Renfer: Neuere Fortschritte in der Glühlampentechnik (speziell Metallfaden-Lampen).

Prof. Dr. Kopp: Die elementaren Gesetze der Spektral-Analyse.

Hermann Stähelin: Theorie der Farbenphotographie und die Lumière'schen Autochrom-Platten.

III. Chemie.

Prof. Dr. Steiger: Über Gallalit, ein neues Produkt aus Milch-Caseïn als Hornersatz.

Als Einleitung hiezu:

Dr. G. Ambühl: Die Gewinnung, Natur, Zusammensetzung und bisherige Verwendung der Magermilch.

IV. Anatomie.

Prof. Dr. A. Inhelder, Rorschach: Variationen an einem Menschenschädel.

V. Medizin.

Dr. Max Hausmann: Die Schilddrüse und das Problem der inneren Sekretion.

Dr. W. Schönenberger: Über Farbenblindheit.

Dr. R. Zollikofer: Über die Pathologie des Verbrennungstodes.

VI. Botanik.

A. Heyer, Institutslehrer: Floristische Mitteilungen aus unserm Exkursionsgebiet.

VII. Geologie.

A. Ludwig, Lehrer: Auf der Suche nach eiszeitlichen Moränen und eiszeitlichen Schneegrenzen in den Alpen.

Ch. Falkner, Reallehrer: Über Kohlenvorkommnisse im Kanton St. Gallen.

F. W. Sprecher, Reallehrer: Geologische Bilder aus dem Taminatale.

Dr. Paul Arbenz, Zürich: Der Ausbruch des Vesuvs im April 1906.

VIII. Ingenieur-Wissenschaft.

Jost Wey, Rhein-Oberingenieur: Über den obern oder Diepoldsauer Rheindurchstich.

IX. Heimatschutz.

Dr. G. Baumgartner: Zum Schutze der Flora und Fauna unserer Berge.

Dr. H. Rehsteiner: Über die Erhaltung der Naturdenkmäler in unserm Vereinsgebiete.

Gerne sprechen wir an dieser Stelle allen Lektoren und Referenten den herzlichsten Dank aus für ihre wissenschaftlichen Arbeiten und ihre Bereitwilligkeit, die Resultate ihrer Studien jeweilen einem weitern, für jede Belehrung empfänglichen Kreise von Naturfreunden zur Kenntnis zu bringen.

Am 29. Januar vereinigte die 88. Stiftungsfeier, an welche wir auch die Verhandlungen der Hauptversammlung anschlossen, unsere Mitglieder in grosser Zahl im altangestammten Festsaale des „Schützengartens“. Ein Jünger und Schüler von

Papa Heim, des allverehrten Veteranen der schweizerischen geologischen Wissenschaft, Dr. Paul Arbenz aus Zürich, sprach in anziehender Schilderung über den Vesuv-Ausbruch im April 1906, dessen ungeheure Verheerungen der Lektor kurz nach der Katastrophe aus eigener Anschauung kennen gelernt hatte. Eine Reihe Lichtbilder, zum grossen Teil nach seinen Originalaufnahmen hergestellt, ergänzten den lebendigen Vortrag in anschaulichster Art. Im zweiten Akt, der in üblicher Weise durch musikalische Vorträge belebt war, zauberte uns Herr Dr. Arbenz in einer neuen Serie von Lichtbildern auch noch bunte Erinnerungen an seine Studienreise nach Algier vor Augen, so in doppelter Form die in uns Nordländern stets latente Sehnsucht nach dem farbenfreudigen Süden erweckend.

Bei der Veranstaltung gemeinsamer Exkursionen, die doch naturgemäss mit in das Arbeitsprogramm einer Gesellschaft gehören, welche sich die Erkenntnis ihres Vereinsgebietes zur Aufgabe macht, findet der Vorstand seit Jahren keinen begeisterten Widerhall in den Herzen der Mitglieder mehr. Es war ein winzig kleines Häuflein, das am 13. Oktober der Einladung folgte, einen Herbstausflug ins Rheintal zu unternehmen, unserer schutzbefohlenen Araucaria bei Walzenhausen einen Besuch zu machen, über die Gebhardshöhe und Meldegg nach Au hinunter zu wandern und nachmittags in Lustenau, jenseits des Rheins, eine allerliebste Obstausstellung zu besichtigen, welche uns zeigte, wie man unter zielbewusster Leitung im Nachbarlande bestrebt ist, einen reichen Herbstsegen in möglichst hohen Geldwert umzusetzen. Die wenigen Teilnehmer an dieser Herbstfahrt verlebten zusammen einen unvergesslich schönen und lehrreichen Tag.

Als Frucht unserer Bestrebungen zum Schutze der einheimischen Flora, bei denen wir uns allerdings der kräftigen

Unterstützung des Schweizer. Alpenklubs, Sektion St. Gallen, und anderer Naturfreunde erfreuen durften, erwähnen wir mit lebhafter Befriedigung den Erlass einer kantonalen Verordnung über Pflanzenschutz durch den Regierungsrat des Kantons St. Gallen. Als nachahmenswertes Beispiel und Vorbild für ähnliche Bemühungen in andern Kantonen und Staaten fügen wir diesen gesetzgeberischen Erlass im Wortlaut hier ein.

Verordnung
über
Pflanzenschutz.

Vom 31. Mai 1907.

Wir Landammann und Regierungsrat
des Kantons St. Gallen

In Anwendung von Art. 193 des Strafgesetzes gegen Übertretung allgemeiner Polizeiverordnungen vom 10. Dezember 1808 und in der Absicht, unsere Flora vor Beeinträchtigung zu schützen,

verordnen was folgt:

Art. 1. Das Ausreissen und Ausgraben, das Feilbieten und Versenden wildwachsender Pflanzen mit ihren Wurzeln ist verboten.

Ausgenommen von diesem Verbote ist das Ausgraben einiger Exemplare zu wissenschaftlichen und Schulzwecken und das Ausgraben für den eigenen Gebrauch, insbesondere zu Heilzwecken, sofern dadurch der Bestand der Art nicht wesentlich vermindert wird.

Art. 2. Ebenso ist das massenhafte Abreissen von Blumen wildwachsender Pflanzen untersagt.

Dagegen ist das Pflücken kleinerer Sträusse und das Sammeln von einigen Exemplaren für Herbarien gestattet.

Art. 3. Der Aufmerksamkeit der öffentlichen Organe werden im Sinne von Art. 1 und 2 insbesondere folgende Pflanzen empfohlen:

Alpenrosen, Alpennelken, Cyklamen, Edelweiss, Enzianen, Orchideen (Frauenschuh, Männertreu, Knabenkräuter), Mannsschildarten (Androsace), Narzissen und Alpenprimeln.

Das zuständige Departement ist ermächtigt, wenn das Bedürfnis sich herausstellt, dieses Verzeichnis zu ergänzen.

Art. 4. Bewilligungen zum Ausgraben und Sammeln können auf Verlangen durch das zuständige Departement erteilt werden.

Diese Bewilligungen sollen sich aber innert solchen Grenzen halten, dass der Fortbestand der Arten gesichert bleibt.

Art. 5. Ausgenommen von vorstehenden Bestimmungen ist der Fall, wo der Besitzer einer Liegenschaft zur Verbesserung des Bodens oder zur Änderung der Kultur die bestehende Flora vernichtet.

Art. 6. Besonders schöne oder interessante Bäume, seltene Pflanzen und charakteristische Vegetationstypen, deren Fortbestand gefährdet ist, wird der Regierungsrat auf geeignete Weise schützen.

Art. 7. Die Polizeibehörden, die Forstbeamten und ihre Organe sind beauftragt, die Innehaltung und den Vollzug dieser Verordnung zu überwachen.

Zuwiderhandelnde werden durch den Gemeinderat mit einer Busse von Fr. 5—100. — bestraft. Den Fehlbaren sind die gefrevelten Pflanzen wegzunehmen.

Art. 8. Die Verordnung ist im Amtsblatt bekannt zu machen und geeigneten Ortes öffentlich anzuschlagen. Sie

ist in die Gesetzessammlung aufzunehmen und tritt sofort in Kraft.

St. Gallen, den 31. Mai 1907.

Der Landammann:
H. Scherrer.
Im Namen des Regierungsrates,
Der Staatsschreiber:
Müller.

Es sollte jetzt nicht mehr so schwer fallen, den barbarischen Verwüstungen in den blumigen Alpenwiesen unseres Kantons Einhalt zu tun, wenn alle Naturfreunde sich bestreben, Bergwanderer, welche ganze Traglasten Alpenblumen zu Tale schleppen, auf dem nächsten Polizeiposten zur Anzeige zu bringen. Vorerst sollte aber noch für eine weitgehende Verbreitung des erlassenen Verbotes durch Anschlag an Bäumen, Felsen und Alphütten in den Bergregionen gesorgt werden.

In den Bereich unserer Beratung ist auch die Frage der Errichtung eines Alpengartens gezogen worden, um in unserm eigenen Vereinsgebiete den aussterbenden, interessanten Spezies von Alpenpflanzen ein Refugium zu bieten, von dem aus sie, sobald unter der Herrschaft jener schützenden Verordnung der Massenmord durch die Bergsteiger aufgehört hat, die Felshänge und Alpenweiden neuerdings besiedeln können.

Gut Ding will Weile haben, aber dieses Projekt nimmt doch allmälig Gestalt an, und zur Zeit, da diese Blätter in den Druck gehen, wissen wir bereits, dass auf dem Hohenkasten in einigen Jahren ein st. gallischer Alpengarten erstehen wird. Bereits hat die Familie des im Berichtsjahre

verstorbenen Herrn Apotheker C. Rehsteiner zu dessen Ehren das erste Samenkorn für diesen Alpengarten in die Erde gelegt, indem sie mit einer gütigen Gabe von Fr. 500.— den Anfang zur Beschaffung der nötigen Geldmittel machte.

Andere Fragen des Heimatschutzes haben unsere Gesellschaft wiederholt beschäftigt. Mit Begeisterung unterstützten wir die Eingabe der schweizerischen Kommission für Naturschutz gegen die Matterhornbahn, und freuten uns, als die Kunde einging, dass einer der grössten und schönsten erratischen Blöcke der Schweiz, die berühmte Pierre des Marmettes, oberhalb Monthey im Kanton Wallis, für alle Zeiten vor dem Untergang gerettet sei und in das Eigentum der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft übergehe.

Besondere eigene Obsorge liessen wir unserm Schützling, dem fremdartigen Baumgebilde aus Chile, der prächtigen Araucaria imbricata, angedeihen, welche im Landgute zum „Weinberg" bei Walzenhausen steht. Die Gesellschaft fasste den Beschluss, zusammen mit dem Verkehrsverein von Walzenhausen und einigen Naturfreunden der dortigen Gegend die Mittel aufzubringen, um dieses selten schöne Exemplar einer im Freiland nordwärts der Alpen wachsenden Chiletanne mit einem gegen Tiere und frevelnde Menschenhand schützenden, massiven Zaune zu umgeben, wogegen sich der Besitzer verpflichtete, die Zukunft des Baumes servitutarisch sicherzustellen.

Von einem früheren Schüler unseres langjährigen, am 3. Juni 1902 verstorbenen Präsidenten Dr. Bernhard Wartmann, ist im Herbste des Berichtsjahres der Gedanke in unsere Gesellschaft hineingetragen worden, es sollte dem verdienten Träger und Förderer der Naturwissenschaften in Stadt und Kanton St. Gallen an einer der Stätten seiner erfolgreichen Wirksamkeit ein einfaches, würdiges Denkmal er-

richtet werden. In ihrer Sitzung vom 23. Oktober stimmte die Gesellschaft einmütig einem Projekte zu, das vom Bildhauer Henri Geene in St. Gallen ausgearbeitet worden war. Der Gemeinderat sicherte uns die Überlassung eines passenden Platzes im Stadtpark zu, und noch im Laufe des Monats November gelangten wir an unsere Mitglieder mit dem Bittgesuch um freiwillige Spenden zur Schaffung des projektierten Denksteins. Wir gingen mit dem Appell an die Opferwilligkeit der zahlreichen Freunde und Schüler Wartmanns nicht fehl; zahlreich kehrten die ausgefüllten Subskriptionsscheine zurück, die zusammen die Ausführung des Projektes sicherstellten. Auch der städtische Verwaltungsrat versagte uns seine stets willkommene kräftige Mithülfe nicht, und so konnten wir den Künstler noch vor Jahresschluss definitiv mit der Ausführung des Denksteins betrauen.

Die Reihe der Jahrbücher unserer Gesellschaft ist auch im Berichtsjahre nicht unterbrochen worden. Es gelang uns glücklich, noch vor Torschluss das Jahrbuch für das Vereinsjahr 1906 seinen Vorgängern folgen zu lassen, allerdings mit wesentlich reduzierter Seitenzahl gegenüber dem Festband des Jahres 1905.

Bei dem Bestreben der meisten Autoren auf naturwissenschaftlichem Gebiete, die Ergebnisse ihrer Studien so rasch wie möglich ihren Fachgenossen bekannt zu geben, und der wohlverständlichen Hoffnung, für ihre Mühewalt einen wenn auch bescheidenen klingenden Entgelt zu erhalten, wird es immer schwieriger, unhonorierte, passende Beiträge für unsere jährliche Vereinsschrift zu gewinnen. Über kurz oder lang, vielleicht recht bald, wird die Frage an unsere Gesellschaft herantreten, ob wir diese Publikation, die einen grossen Teil unserer Einnahmen verschlingt, in bisheriger Weise alle Jahre erscheinen lassen wollen, oder ob nicht besser eine Reduktion

in der Art vorgenommen wird, dass nur je das zweite Jahr ein Band herausgegeben werden soll. Zur Zeit der Drucklegung dieses Berichtes geht das Jahrbuch 1907 seiner Fertigstellung entgegen. Die Gesellschaft wird im Laufe des Jahres 1909 zu entscheiden haben, wie sie die Vereinspublikation in Zukunft gestalten will.

Wir enthalten uns der früheren Übung, die im bereits gedruckten Jahrbuch enthaltenen wissenschaftlichen Beiträge nochmals mit Titel und Autornamen aufzuführen, wollen aber nicht versäumen, allen unsern Mitgliedern, welche auch in dieser Form ihr Wissen, ihre Zeit und Arbeit in den Dienst unserer Gesellschaft gestellt haben, hiefür herzlich und wärmstens zu danken.

Über die Zirkulation der Lesemappen ist dieses Jahr nichts Neues, weder Erfreuliches noch besonders Unangenehmes zu melden. In einem Organismus von der numerischen und lokalen Ausdehnung unserer Gesellschaft sind Reibungen zwischen den versendenden und empfangenden Mitgliedern nicht zu vermeiden, und jedermann, der sich an der Zirkulation des Lesestoffes beteiligt, muss sich mit einer grossen Portion Geduld und Wohlwollen versehen, um guten Mutes über die Misshelligkeiten und Unregelmässigkeiten in der Spedition hinwegzukommen.

Es gibt immer einzelne Mitglieder, die nicht von Ferne ahnen, wie sich ihre Saumseligkeit oder Gleichgültigkeit in der Weiterspedition der Mappen lange Monate hinaus weiterschleppt und einen ganzen Lesekreis in Unwillen und Unruhe versetzen kann.

Wir haben das Berichtsjahr angetreten mit einem Mitgliederbestand von 709, nämlich 30 Ehrenmitgliedern und 679 ordentlichen Mitgliedern, wovon 23 lebenslänglichen.

Im Verlaufe des Jahres sind zahlreiche Mutationen ein-

getreten, namentlich hat der Schnitter Tod in unsern Reihen reiche Ernte gehalten. Sieben unserer Ehrenmitglieder und sieben unserer ordentlichen Mitglieder sind ihm zum Opfer gefallen, wie die folgende Totentafel aufweist:

Ehrenmitglieder:

Prof. Dr. von Bezold, Berlin, † 17. Februar,
Prof. Dr. C. Mayer-Eymar, Zürich, † 27. Februar,
Dr. G. Stierlin, Schaffhausen, † 28. März,
Prof. Dr. L. Fischer, Bern, † 21. Mai,
Dr. Albert Girtanner, St. Gallen, † 4. Juni,
Conrad Rehsteiner, Apotheker, St. Gallen, † 21. August,
Prof. Dr. J. Mooser, St. Gallen, † 24. Oktober.

Ordentliche Mitglieder:

Jakob Merz, Baumeister, St. Gallen (lebenslänglich),
M. Ph. Emden, Kaufmann, St. Gallen,
August Stähelin, Kaufmann, St. Gallen,
Carl Brägger-Weber, Professor, St. Gallen,
Dr. F. W. Dock, Untere Waid bei St. Gallen,
A. Gehrig, alt Reallehrer, Oberuzwil,
Heinrich Spörry, Fabrikant, Flums.

Besonders schmerzlich berührte uns der Hinschied zweier unserer altbewährten, verdienten Mitglieder, deren Namen mit der Geschichte unserer Gesellschaft für alle Zeiten verknüpft sein werden: Dr. Albert Girtanner und Apotheker Conrad Rehsteiner.

Von Freundes- und Sohneshand gezeichnet, finden wir die Lebensbilder dieser Männer an anderer Stelle unseres Jahrbuches.

Noch zweien der Heimgegangenen möchten wir ein Wort dankbarer Erinnerung an ihre treue Mitarbeit weihen: Prof.

Dr. J. Mooser, der sein trauriges Schicksal der Erblindung im besten Mannesalter mit Geduld und Ergebung trug und sich bis wenige Monate vor seinem jähen Tode mit wissenschaftlichen Studien beschäftigte, und Dr. Fr. Wilhelm Dock, dem liebenswürdigen und erfolgreichen Vertreter einer naturgemässen Lebensweise und Heilkunst, in seiner würdigen Propheten-Erscheinung die beste Empfehlung für seine Lehre und seine Lebensart.

Ausser diesen 14 durch den Tod uns entrissenen Mitglieder verloren wir weitere 18 Mitglieder durch freiwilligen Austritt, so dass wir einen Gesamtverlust von 32 Mitgliedern konstatieren.

Durch den Eintritt von 23 neuen Mitgliedern ist der Verlust bis auf 9 ausgeglichen worden; aber stetsfort haben wir am Jahresschluss mit einer Verminderung der Mitgliederzahl zu rechnen, während der frühere Präsident Dr. B. Wartmann es so vorzüglich verstanden hat, Jahr um Jahr die Zahl seiner Getreuen wachsen zu sehen.

An der Stiftungsfeier vom 29. Januar verlieh unsere Gesellschaft die Würde eines Ehrenmitgliedes an Herrn alt Landammann L. A. Zollikofer, in Anerkennung seiner hervorragenden Verdienste um das Strassenwesen, die Bach- und Flusskorrektionen, sowie die Forst- und Alpwirtschaft des Kantons St. Gallen.

Am 31. Dezember 1907 zählte unsere Gesellschaft genau 700 Mitglieder, nämlich 24 Ehren- und 676 ordentliche Mitglieder.

Zum Schlusse sprechen wir vom nervus rerum jeder gesellschaftlichen Tätigkeit, von den Geldsachen. Nicht dass wir etwas besonders Erfreuliches zu berichten hätten; denn die Jahresrechnung schliesst nach einem kurzen einjährigen Unterbruch wiederum mit einem Defizit; aber seither haben

wir uns auf Mittel und Wege besonnen, diesen chronischen Rückschlägen durch Verminderung der Ausgaben für wissenschaftliches Mappenmaterial, Beschränkung des Tausch-Verkehrs und Masshalten im Umfang des Jahrbuches zu begegnen. Es wird also hoffentlich das letzte Mal sein, dass wir ein Defizit zu verzeichnen haben, und in dieser Hoffnung setzen wir die noch mit einem solchen Makel behaftete Jahresrechnung für 1907 hieher.

I. Einnahmen.

1. Subventionen.

Vom tit. Regierungsrat des Kantons St. Gallen	Fr.	300.—		
Vom tit. Gemeinderat der Stadt St. Gallen	„	300.—		
Vom tit. Verwaltungsrat der Stadt St. Gallen	„	500.—		
Vom tit. Kaufm. Direktorium .	„	400.—	Fr.	1500.—

2. Jahresbeiträge.

Von 414 Mitgliedern in der Stadt	Fr.	4140.—		
Von 227 auswärtigen Mitgliedern	„	1135.—	„	5275.—

3. Zinserträgnis.

Kapital- uud Konto-Korrent-Zinsen			„	990.92

4. Diverse Einnahmen.

Aktiv-Saldo der Jahresversammlung der Schweizer. Naturforschenden Gesellschaft . .	Fr.	8.25		
Erlös für ein Jahrbuch 1901/02	„	4.80	„	13.05
			Fr.	7778.97

II. Ausgaben.

Zeitschriften-Abonnements	Fr.	3155. 65
Buchdruckarbeiten (Jahrbuch 1906)	„	2717. 40
Buchbinderarbeiten	„	680. 80
Auslagen f. die Bibliothek u. Mappenzirkulation	„	666. 15
Auslagen für Vorträge und Exkursionen . .	„	129. 65
Insertionsspesen	„	301. 80
Spesen für den Einzug der Jahresbeiträge .	„	87. —
Spesen für den Versand des Jahrbuches . .	„	59. 50
Auslagen bei Anlass der Stiftungsfeier . . .	„	148. 05
Auslagen des Präsidiums (Porti etc.) . . .	„	55. 75
Trauerkränze für Ehrenmitglieder	„	71. 50
Beitrag an die Druckkosten einer Dissertation	„	100. —
Beitrag an die Heilungskosten eines erkrankten Mitarbeiters bei der Wildkirchli-Höhlenforschung	„	200. —
Beitrag an den Ornithologischen Verein . .	„	200. —
Beitrag an den Wildpark Peter und Paul .	„	100. —
Beitrag an die Schweizerische Vereinigung für Heimatschutz	„	40. 22
Bureauartikel und kleine Spesen	„	36. 55
	Fr.	8750. 02

Die Ausgaben übersteigen demnach die Einnahmen um Fr. 971. 05, welcher Betrag aus dem Vereinsvermögen gedeckt werden musste, so dass das freie Vermögen von Fr. 19,206. 20 auf Fr. 18,235. 15 zurückgegangen ist.

Das **Vermögen** der Gesellschaft bestand am 31. Dezember 1907 aus:

	Fr. 18,235. 15	an freiem Fonds,
	„ 2,400. —	an Spezialfonds aus lebenslänglicher Mitgliedschaft,
zusammen	Fr. 20,635. 15.	

Dazu kommen noch Fr. 1817. 30 gesammelte Beiträge und Subventionen für das Wartmann-Denkmal im Stadtpark und Fr. 500. — Legat zu Ehren des Herrn Apotheker C. Rehsteiner für die Errichtung eines Alpengartens, welche Gelder sukzessive für den von den Donatoren vorgesehenen Zweck verwendet werden sollen.

IX.

Übersicht

über die im Jahre 1907 gehaltenen Vorträge.

Nach den Protokollen zusammengestellt
von den

Aktuaren **J. Brassel** und **H. Rehsteiner.**

Die schrecklichen Naturereignisse in Süditalien rufen uns eine ähnliche, aber bei weitem weniger Menschenleben fordernde Katastrophe ins Gedächtnis zurück, welche einen Teil jenes von der Natur so reich gesegneten Erdstriches verwüstete und auf Jahrzehnte hinaus jeglicher Bodenkultur entriss: die im April 1906 erfolgte Eruption des Vesuvs, über welche Herr Dr. P. Arbenz aus Zürich an Hand eines reichen Demonstrationsmaterials, zahlreicher Photographien und prächtiger Skioptikonbilder referierte.

Was uns bei den Vulkanen in hohem Masse interessiert, das sind einmal die glutflüssigen Massen des Erdinnern, die in ihren Schloten aufsteigen und zutage treten; dann ist es das Katastrophenhafte in ihrer Tätigkeit, das einen tiefen Eindruck auf uns macht. Vor unsern Augen entstehen in kurzer Zeit neue Gebilde, und Altes kann bei der gewaltigen Kraftäusserung zerstört werden. In Form von Strömen entsteigt die flüssige, von Dämpfen und Gasen durchsetzte Lava den Tiefen der Erde, um als festes oder poröses Gestein zu erstarren. Sodann schleudert die Kraft der Dämpfe glühende Lavafetzen in die Höhe, die in grösserer oder kleinerer Di-

stanz vom Krater als Bomben, Lapilli (Steinchen) und Asche niederfallen. Bei heftigen Ausbrüchen können auch die Wände des Schlotes samt dem Kraterrand mitgerissen und in die Höhe geschossen werden. Alle diese Erstarrungsformen entstammen von einem und demselben Magma und besitzen beim betreffenden Vulkan die gleiche chemische Zusammensetzung.

Seit der letzten grossen Eruption im Jahre 1872 war der Vesuv in verhältnismässig ruhiger Tätigkeit. Bei dieser werden ab und zu kleinere Mengen von Bomben und Lapilli ausgeworfen, und in der Regel fliessen auch kleinere Lavaströme aus dem Abhange des Gipfels, namentlich gegen das Atrio del Cavallo hin. So flossen in letzteres von 1891 bis 1894 zirka 36—39 Millionen Kubikmeter Lava, und bei einer Explosion im Jahre 1900 wurden nicht weniger als zirka 500,000 Kubikmeter Bomben und Lapilli ausgeworfen. Von dieser Zeit an war der Berg in ruhiger Tätigkeit, bei der sich der Krater allmälig mit neuen Schlacken und Laven ausfüllte.

Im Frühjahr 1906 begann der Vesuv stärker als gewöhnlich zu arbeiten. Ziemlich hoch am Kegel brach Lava auf der Seite gegen Neapel aus. Am 4. April 1906 erhielt sie neuen Zuwachs, und der Zentralkrater stiess mit grosser Heftigkeit Bomben und Dampfmassen aus, die über dem Gipfel eine mächtige Pinienwolke bildeten. Dann trat auf der Südseite des Berges in 1200 m Höhe ein kleiner Lavastrom aus, der bis 950 m hinabfloss. Es hatte sich also eine Spalte gebildet, durch welche die Lava aus dem zentralen Schlote austreten konnte. Am gleichen Abend stiess der Krater plötzlich eine mächtige Dampfwolke aus, der unter wachsendem Getöse Qualm auf Qualm folgte, die Erde in Finsternis hüllend. Die genannte Spalte riss tiefer, denn eine zweite Mündung (Bocca) öffnete sich weiter unten. Schon fiel in Neapel graue,

sandige Asche, was den folgenden Tag andauerte. In der Nacht vom 5. auf den 6. trat wiederum weiter unten Lava aus, die oberhalb des Friedhofes von Boscotrecase anhielt. Neue Bocchen öffneten sich am Monte Cologni. Am 7. floss die Lava bereits in den genannten Friedhof. Nun trat eine jener verhängnisvollen Pausen ein, die einem Hauptausbruch voranzugehen pflegen. Das Zittern und Dröhnen des Berges veranlasste die Leute zu kopfloser Flucht und zu Prozessionen.

In der Nacht vom 7. zum 8. April waren in Neapel leichte Erdbeben zu spüren. Blitze durchzuckten unter heftigem Donner die Eruptionswolke. Rasch nacheinander folgten sich die Explosionen im Krater, die etwas nach Mitternacht ihr Maximum erreichten. Über den Monte Somma und im Atrio fielen in der Nacht grosse Bomben und Lapilli. Letztere bildeten in Ottajano eine Schicht von 60—70 cm, unter deren Last drei Viertel der Gebäude samt der Kirche einstürzten. Letztere begrub etwa 200 Personen. Die Lava im Friedhofe von Boscotrecase erhielt neuen Nachschub. Neue Bocchen — eine in nur 400 m Höhe — hatten sich geöffnet. An zwei Stellen drang der Glutfluss ins Dorf ein und zerstörte an die vierzig Häuser. Am Vormittag des 8. April stand er still.

In Neapel fiel vom 8. bis zum 13. April beständig Asche. Unter ihrer Last stürzte die Markthalle ein. Je nach dem Winde drehte sich die Aschenwolke bald hierhin, bald dorthin, und wo sie stand, herrschte völlige Dunkelkeit, die jeden Verkehr unmöglich machte. In Neapel lag 3—10 cm Asche, beim Observatorium 30—40 cm. Von der Verfrachtung der staubfeinen Asche durch Luftströmungen in grosser Höhe geben folgende Tatsachen Kunde: Schon am 8. April fiel solche an der Ostküste der Adria und in Montenegro, am 11. in Paris, am 14. in Neustadt an der Ostsee.

Schlammströme, die oft mehr Schaden anrichten, als die Lava, kamen diesmal nur in geringem Umfange vor. Allmälig legte sich die Tätigkeit des Vulkans, und als er sich enthüllte, war der Aschenkegel verschwunden. Der Berg war an seiner höchsten Stelle um ca. 80 m abgetragen worden. Der Kraterdurchmesser, früher 30—40 m messend, wuchs auf 600—800 m, und die Kratertiefe wird auf 250—300 m geschätzt. Wahrscheinlich haben die zahllosen, gewaltigen Explosionen wie Pulverminen gewirkt und den Kraterrand weggerissen und in die Luft geschossen.

Den Auswurf von Aschen und Lapilli schätzt der Vortragende auf 50—55 Millionen Kubikmeter, was eher zu wenig als zu viel sein dürfte. Hievon partizipiert der abgetragene Gipfel mit zirka 45 Millionen, so dass also nur 10 Millionen Kubikmeter Asche frisch erstand. Die Lava dürfte approximativ 10—20 Millionen Kubikmeter betragen.

Was die Eruption von 1906 charakterisiert, das sind ihre grosse Menge von Auswurfmaterialien, vor allem die Aschen, während die Lapilli (zirka 200,000 Kubikmeter), die grosse Verheerungen anrichteten, dem Volumen nach gering sind. An Lavaströmen steht die letztjährige Eruption hinter derjenigen von 1872, während ein ähnlicher Aschenfall seit 1794 nicht mehr vorkam.

Ganz besonders charakteristisch ist die Formveränderung des Gipfels. Während die ruhige Tätigkeit den Gipfel wachsen lässt, reissen die grossen Eruptionen viel Material weg und erzeugen in weiterem Umkreis neue Aufschüttungen. Mannigfaltig ist auch das Schicksal der vulkanischen Produkte. Langsam fallen die in die höchsten Luftschichten geschleuderten feinen Aschen der zahlreichen tätigen Vulkane auf Festland und Wasser, wo sie sich zu vulkanischen Tuffen umwandeln (Festlandtuffe, vulkanische Seetuffe und marine Tuffe), welche

mit anderen Steinen abwechseln. Nähert man sich dem Vulkan, so werden die Auswurfstoffe gröber, man stösst auf Lavaströme und Lapilli, welche der Verwitterung gut widerstehen und unter Wasser so gut wie Kies und Fels erhalten bleiben. Was die innere Struktur der Vulkane anbelangt, so kann sie bei tätigen nur teilweise erkannt werden. Am Kraterrand des Monte Somma lässt sich die Wechsellagerung von Lava, Asche und Lapilli sehr gut beobachten, ebenso die senkrecht aufsteigenden Lavagänge. Am besten lässt sich die Struktur an toten Vulkanen erkennen, z. B. am Hohentwiel, dessen Aschen- und Lavamantel durch die Erosion abgetragen worden ist, so dass sich der innerste Kern als ein Lavafels enthüllt. Geht die Erosion noch tiefer, so können Partien entblösst werden, wo die vulkanischen Massen die Schichtengesteine der Erde durchbrochen haben, und endlich kann sogar das tiefste Glied der vulkanischen Reihe zutage treten, namentlich wo durch Auffaltungen später Gebirge entstanden, die zum Teil verwitterten, so dass nur das Tiefengestein (Granite, Gneise etc.) erschlossen vor uns liegt.

* * *

Von den plutonischen Gewalten, welche, aus dem Erdinnern kommend, die Oberfläche der Erde unter brutaler Zerstörung aller im Bereiche befindlichen Lebewesen umgestalten, lassen Sie uns übergehen zu Vorgängen der Erdgeschichte, welche allmälig in unendlichen Zeiträumen, aber nicht weniger intensiv die Gestalt der Erdrinde verändern und unserem schaffensfreudigen, an neuen Ideen reichen Geologen, Herrn Lehrer Ludwig in Rotmonten, folgen „auf der Suche nach eiszeitlichen Moränen und eiszeitlicher Schneegrenze in den Alpen“.

Über der Schneegrenze liegt Überschuss an Schnee, unter der Schneegrenze herrscht Überschuss an Schmelzwärme. Über

der Schneegrenze liegt das Nährgebiet, unter der Schneegrenze das Zehrgebiet des Gletschers.

Die klimatische Schneegrenze ist, nach der Definition von Richter, die Verbindungslinie aller Punkte, an denen auf horizontaler, nicht beschotterter Fläche die Schneedecke während des Sommers eben noch zum Schmelzen gebracht werden kann. In den meisten Fällen wird die klimatische Schneegrenze eine mathematische oder gedachte Linie sein. Von ihr ist die wirkliche Schneegrenze zu unterscheiden, die je nach Neigung und Exposition des Berghanges tiefer oder höher liegen kann, als die klimatische. Endlich ist noch die orographische Schneegrenze zu erwähnen, d. h. die untere Grenze jener isolierten Schnee- und Firnflecken, die infolge eines Zusammentreffens begünstigender Umstände oft beträchtlich unter der allgemein wirklichen Schneegrenze den ganzen Sommer zu überdauern vermögen. Hegetschweiler hat sich 1819, 1820 und 1822 in den Glarner Alpen mit der Feststellung der Schneegrenze beschäftigt und schon damals wirkliche und orographische Schneegrenze, sowie die Gletschergrenze streng auseinandergehalten.

Neben dem persönlichen Augenschein gibt es mehrere Methoden, um die Schneegrenze aus genauen Karten zu bestimmen. Penck, Brückner und Jegerlehner wenden die Methode von Kurowsky an, welche jedoch zeitraubende Planimetrierarbeit erfordert und überdies von andern Forschern, wie z. B. von Hess, als für steile Gletscher unrichtige Resultate liefernd, angefochten wird.

Für die Ökonomie der Gletscher gilt als Hauptsatz, dass die Mächtigkeit und Ausdehnung der Vergletscherung eines Gebietes durchaus von der Grösse des Areals abhängt, mit welchem das betreffende Gebiet über die Schneegrenze emporragt. Oder: Je tiefer die Schneegrenze, desto höher und

räumlich (nach allen drei Dimensionen) ausgedehnter ist der Gletscherstand. So ist denn auch das hohe Interesse für die Frage nach der eiszeitlichen Schneegrenze erklärlich.

Das Penck'sche System, einlässlich dargelegt in dem grossen Werke von Penck und Brückner „Die Alpen im Eiszeitalter“, unterscheidet bekanntlich vier grosse Eiszeiten und drei Rückzugsstadien (Bühl-, Gschnitz- und Daunstadium). Während heute in den Alpen die Schneegrenze von 2400 m im Säntis bis 3200 m im Gebiete des Monte Rosa schwankt, wäre nach Penck zur letzten grossen Eiszeit die Schneegrenze überall um zirka 1200—1250 m tiefer gelegen gewesen als die heutige, oder mit andern Worten, die letzte grosse Eiszeit (Würmeiszeit) zeigte für die Schneegrenze eine Depression von 1200—1250 m gegenüber der heutigen. Für das Bühlstadium kommt Penck zu einer Depression von 900 m, für das Gschnitzstadium zu einer solchen von 600 m und für das Daunstadium, welches sich schon dem heutigen Gletscherstande näherte, zu einer solchen von 300 m.

Der Vortragende verfocht nun die Ansicht, dass eine Depression von 1200 m zur Erklärung der grossen Eiszeit gar nicht notwendig sei, sondern dass eine solche von 600 bis 700 m genüge. Wäre dies richtig, so würde das Bühlstadium wegfallen, das angebliche Gschnitzstadium erschiene als Hocheiszeit und das ohnehin schwankende Daunstadium als ganz lokale Rückzugsphase.

Eiszeitliche Moränenwälle bieten unter gewissen Bedingungen die Möglichkeit, die eiszeitliche Schneegrenze zu bestimmen, die stets etwas höher liegen musste, als die höchsten Moränenwälle, wobei jedoch nur solche Wälle in Frage kommen können, die entweder von einem grossen Talgletscher abgelagert wurden, oder von denen sich sonst streng nachweisen lässt, dass sie nicht nur einem Rückzugsstadium an-

gehören können. Diese Überlegung beruht darauf, dass heute, wie zur Eiszeit, Moränenwälle stets nur unter der Schneegrenze abgelagert werden und wurden. Eiszeitliche Moränen sind zwar in den Alpen sehr häufig, aber die meisten kann der Anhänger des Penck'schen Systems dem Gschnitz- oder dem Daunstadium zuweisen. Es ist in der Tat sehr schwer, aus dem Innern der Alpen Beweise für eine verhältnismässig hohe eiszeitliche Schneegrenze beizubringen, wie dies der Vortragende in dem Bericht über etliche Exkursionen nach dem Hochwang, dem Heinzenberg, dem Piz Mundaun und in die Gegend von Einsiedeln nachwies.

Dagegen bietet die Kammhalde (1400—1579 m) am Nordrande des Säntisgebirges bessere Aussicht auf Erfolg. Wenn dieser Rücken wirklich eine Moräne ist, wie dies Prof. Heim in Karte und Text in seinem grossen Säntiswerke behauptet, so hätten wir hier den gesuchten Beweis vollgültig, denn die Kammhalde liesse sich keineswegs nur einem Rückzugsstadium zuweisen, sondern muss der Hocheiszeit angehören. Es wäre dann auf eine wirkliche eiszeitliche Schneegrenze von ca. 1600 m zu schliessen, die ihrerseits, weil den Nordrand des Gebirges betreffend, auf eine merklich höhere klimatische Schneegrenze (1700–1800 m) hindeuten würde.

Ein anderes Mittel zur Bestimmung der eiszeitlichen Schneegrenze bilden die Kare. Kare haben natürlich nichts mit Karrenbildungen zu tun. Kare sind eigenartige Hohlformen, zirkus- oder kesselartige Mulden oder Nischen der Berggehänge, von Felswänden umsäumt, die von der Rückenlehne nach den Seitenlehnen hin niedriger werden, oft fast von Lehnsesselform. Zahlreich sind die Kare, die zur Eiszeit firn- und gletschererfüllt waren, jetzt aber schnee- und eisfrei sind. Die meisten der zahlreichen Alpenseen liegen in solchen alten Karen.

Die tiefsten Kare liegen ungefähr in der Region der Schneegrenze. Schon Penck hat erkannt, dass die Bestimmung der Schneegrenze nach den Karen höhere Zahlen liefert, als seine Berechnungen nach der Formel von Kurowsky. Im Osten wie im Westen, in den Niederen Tauern wie in den Seealpen, lassen die Kare auf eine relativ hohe eiszeitliche Schneegrenze schliessen. In unserer Ostschweiz wären die Gegenden Spitzmeilen-Mürtschenstock und Kronberg-Speer noch einer besondern Untersuchung wert.

Eine verhältnismässig hohe eiszeitliche Schneegrenze würde mit der heutigen Anschauung stimmen, dass die Temperatur zur Eiszeit nur wenige Grade niedriger war, als die heutige. Selbst Penck nimmt nur eine Temperaturerniedrigung von höchstens 30° C. an. Wie soll aber damit ein Herabdrücken der Schneegrenze von 2400—2500 m (im Säntis) auf 1200 m im Einklang stehen?

Eine relativ hohe eiszeitliche Schneegrenze würde der Lehre von den Interglazialzeiten einen schweren Stoss versetzen und liesse ferner die Frage wenigstens der Erwägung wert erscheinen, ob die ungemein interessanten, für die Wissenschaft höchst bedeutungsvollen Funde in der Wildkirchli-Höhle, über welche Herr Konservator Bächler jüngst einen wertvollen Bericht erstattet hat, weder interglazialen noch postglazialen, sondern hocheiszeitlichen Alters seien.

Überhaupt erscheint die ganze Frage nach der eiszeitlichen Schneegrenze nochmaliger Prüfung wert, da sie sowohl für die Erklärung der grossen Vergletscherung, wie für den Charakter der Eiszeit von ausschlaggebender Bedeutung ist.

* * *

Herrn Ludwig schliesst sich sein Fachkollege und Mitarbeiter Herr Reallehrer C. Falkner an mit seinen eingehenden Studien über Kohlenfunde im Kanton St. Gallen.

Kohle entsteht überall da, wo vegetabilische Substanz unter Luftabschluss zersetzt wird. Je weiter die Zeit zurückliegt, in welcher dieser Karbonisierungsprozess begonnen, desto reicher an Kohlenstoff ist das Produkt, während die übrigen organischen Bestandteile, also Wasserstoff, Sauerstoff und Stickstoff, mit dem Alter der Kohle mehr und mehr zurückgehen. Während z. B. diluvialer Torf 55—65 % Kohlenstoff aufweist, erzeigt die viel ältere Steinkohle 80—90 %, Graphit, die älteste Kohle, sogar 100 %.

Alle bei uns vorkommenden Kohlen sind jüngeren Datums, und zwar gehören die Schieferkohlen dem Diluvium (Eiszeitperiode), die Braunkohlen der Molassezeit an. Schieferkohlen finden sich in der Umgebung von Uznach, wo sie heute noch ausgebeutet werden, und in Mörschwil, das indessen den Abbau schon längst aufgegeben hat. Ihre Entstehung fällt in die Gletscherzeit, und zwar ist die Sache so zu denken: Nach dem erfolgten Rückzuge des Rhein- bezw. Linthgletschers, also innerhalb einer und derselben Interglazialzeit, bedeckte sich der zurückgelassene Gletscherschutt mit Vegetation, und in den sumpfigen Becken begann reiche Torfbildung. Als das Eis dann wieder vorrückte, wurde die ganze Pflanzenwelt vernichtet und in der Folge mit reichlichem Schutt bedeckt, unter dem nun der Karbonisierungsprozess begann.

In Uznach, z. B. am Buchberg und Gubel, handelt es sich um drei durch anderes Material, meist Letten, voneinander geschiedene Kohlenlager. In der Breiten und in Oberkirch soll unter dem „Unterkohl" noch eine Schicht von 60 cm Mächtigkeit liegen. An der Bildung der Schieferkohle beteiligten sich neben Torfpflanzen die Rottanne, Föhre, Lärche, Weissbirke, Eibe, Fieberklee usw. An Tieren lebten damals der Edelhirsch, der Urochse, ein Bär, vielleicht der Eis- oder

Höhlenbär, das Eichhörnchen, und im Letten finden sich zahllose kleine Schaltierchen, deren Nachkommen heute noch leben, ebenso Bruchstücke unserer Teichmuschel und verschiedenfarbige Rohrkäfer.

Aus der Uznacher Chronik von Gerichtsschreiber Rüegg geht hervor, dass daselbst die Kohlen seit dem Jahre 1767 ausgebeutet wurden, und zwar bis 1822 nur „Oberkohl" mittelst Tagbau. In letzterem Jahre begann ein Fachmann, Könlein aus Dambach (Bayern), den Abbau der Kohlen unterirdisch mittelst Schächten und Stollen. Von den 15 bis 20 Schächten jener Zeit sind heute nur noch zwei im Betrieb. Die Ausbeute des zurzeit allein noch betriebenen Werkes (Ernetschwil und Gauen) der Erben Ricklin betrug von 1895 bis 1906 177,244 Zentner, im letztgenannten Jahr nur noch 6869 Zentner gegenüber 22,029 im Jahre 1895. Die Blütezeit des Uznacher Kohlenbergwerkes war zu Ende der Vierziger- und zu Anfang der Fünfzigerjahre, als unter Nationalrat B. Schubigers Leitung eine Art Genossenschaftsbetrieb eingeführt wurde, unter dessen Einfluss der Preis der Kohle in kurzer Zeit von Fr. 170. — pro Ledi auf Fr. 400. — stieg.

Wie in Uznach, so sind auch die beiden Lager in Mörschwil muldenförmig. Das obere oder hintere Lager ist seit 1876 erschöpft. Auch das weit grössere, untere Lager südöstlich von Bühl, das in den Achtzigerjahren noch im Betriebe war, ist aufgegeben worden. Die Kohle gleicht derjenigen in Uznach, nur ist sie weniger kompakt und reicher an eingelagerten Holzstämmen, unter denen neben den bereits genannten auch noch die Eiche und die Haselnuss vertreten sind. Die Ausbeute erfolgte seit 1865 (?) in drei Gruben, später noch in einer. Die Schichtenlage von oben nach unten ist folgende: erratische Gesteine, Schliesand, grauer Lehm, oberer Kohl, dann wieder Lehm, hierauf unterer Kohl (wurde

nicht abgebaut), sandiger Lehm und endlich wieder Schliesand. —

Die Molassekohle findet sich einmal als unzusammenhängende Nester in Mergeln, häufiger in Sandstein und Nagelfluh-Schwemmbildung. Sie ist überall anzutreffen, aber ihrer Irregularität wegen technisch bedeutungslos.

Sodann trifft man sie in Flözen von ziemlicher Ausdehnung.

Als direkte Unterlage (Liegendes) finden sich fast immer tonige Gebilde. Als durchgehende, die Kohle teilweise durchsetzende Begleitschichten treffen wir den Süsswasserkalk (Stinkkalk). Das Hangende besteht meist in Nagelfluh und Sandstein. Die Begleitschichten zeigen alle Übergänge von bituminösen Schichten bis zum eigentlichen Kohlenband. Veranlassung zur Kohlenbildung boten vor allem die Molasseseen, an deren seichten Ufern bei dem damaligen warmen Klima eine reiche Sumpfvegetation gedieh, sodann auch die Deltas der damaligen Flüsse.

Zu den bekanntesten Fundorten der Molassekohlen, die im Kanton St. Gallen in Stollen abgebaut wurden, gehören Rufi bei Schänis, Niederuzwil, Echeltswil bei Goldingen, Sturzenegg, Schaugenbädli. Sie alle waren von verhältnismässig kleiner Ausdehnung und Mächtigkeit und mussten der Konkurrenz ausländischer Kohlen erliegen. Es ist begreiflich, wenn man bedenkt, dass norddeutsche und böhmische Kohlenlager Mächtigkeiten von 30, 50 und mehr Metern aufweisen, während sie bei uns meist unter 1 Meter zurückbleiben. Des Vortragenden Mahnung, alle auftretenden Nachrichten über Kohlenfunde in unserer Gegend mit äusserster Reserve aufzunehmen, war angesichts des Loses unserer Kohlenbergwerke wohl am Platze. Wer über reichlich Geld verfügt, mag sich den Luxus kostspieliger Schürfungen erlauben.

Noch einen vierten Geologen, einen gründlichen Kenner seiner wildromantischen Heimat, lernen wir in Herrn Reallehrer F. W. Sprecher in St. Gallen kennen, der uns geologische Bilder aus dem Taminatale vorführte.

Zunächst erörterte der Vortragende die petrographischen und tektonischen Verhältnisse des Gebietes an Hand dreier geologischer Profile: eines Querprofiles durch Calanda-Taminatal-Graue Hörner, eines Querprofiles durch Ringelgebirge-Calfeisental-Graue Hörner, und eines Längsprofiles durch das Ringelgebirge.

Die Grundlage bildet ein in der Richtung der Zentralalpen, also SW—NO gestrecktes Gewölbe, dessen Längenachse aus der Gegend von Untervaz durch das Gelände von Vättis mitten in das Ringelgebirge hineinstreicht. Dieses Gewölbe wird von den Geologen als östliche Fortsetzung des beim Limmerntobel am Selbsanft untertauchenden Finsteraarmassivs angesehen und ist wie letzteres fächerförmig zerklüftet. Der Kern besteht aus kristallinischen Gesteinen: Quarziten, Gneisen, Sericiten, granitischen Gängen und metamorphosierten Tonschiefern, alles in ganz eigener, lokaler Ausbildung. Er birgt auch verschiedene Fundstellen schöner Bergkristalle. Dieses Gestein nannte man früher Verrukano. Darauf ruhen — gewölbte Schalen darstellend — die in den Nordalpen allgemein verbreiteten Sedimente. Der Rötidolomit, durchsetzt von Talkschiefern, dann Quartenschiefer und leicht verwitterbare, meist von Vegetation bedeckte liasische Tonschiefer, überlagert von den Doggerschichten: gelblichem Echinodermenkalk, rostrotem Eisensandstein und petrefaktenreichem Eisenoolith. Diesem folgt nach oben in mächtiger Ausbildung und imponierende Wände bildend, der hellgrau anwitternde Hochgebirgskalk des Malm, der an einer Stelle ausserhalb St. Peter von wunderschönem Korallenkalk über-

lagert ist. Darauf ruhen die Kreideschichten: Neocom- und Schrattenkalk, meist auch Steilabstürze bildend, dann ein dünnes Band von Gault, und der wieder etwas mächtigere Seewerkalk, über dem Nummulitenbänke, Kalke, Mergelkalke, Mergel- und Tonschiefer der Flyschformation folgen. Letztere bildet infolge ihrer leichten Verwitterbarkeit überall gleichmässige, sanftere Gehänge; und da er zudem fruchtbare Erde liefert, finden wir auf ihm beiderseits des nördlichen Taminatales, an den oberen Hängen des Monte Luna, der Grauen Hörner und im hinteren Calfeisentale, wo er die einzige Formation bildet, die Maiensässe und Alpweiden.

Der Scheitel des erwähnten Gewölbes ist nach seiner Hebung durch Verwitterung, Erosion und Ablation bis auf den Grund durchbrochen worden, und das Taminatal und Kunkelstal an seine Stelle getreten. Am Calanda ist nur mehr der Ostflügel mit dem nordöstlichen Ende, am Vättnerberg und Drachenberg der Westflügel, im Ringelgebirge das südwestliche Ende des Gewölbes mit jeweilen bergeinwärts fallenden Schichten übrig.

Nach Dr. Piperoff (Beiträge zur geologischen Karte der Schweiz, Neue Folge, 7. Lief.) und nach den Untersuchungen des Vortragenden ist die normal gelagerte Schichtfolge überlagert von einer von Südosten her steil aufgeschobenen Falte der Jura- und Kreideschichten, deren liegender Gewölbescheitel heute noch an den Gipfeln des Drachenberges und Vättnerkopfes zu sehen ist, während die Zwischenglieder über dem Calfeisen- und Taminatale ebenfalls weggewittert und abgetragen wurden. Diese Überschiebung reichte von der Alp Maton oberhalb Vadura bis zum Tristelhorn im Calfeisentale und verjüngte sich von Nordosten nach Südwesten, bis sie sich eben am Tristelhorn ganz auskeilt. Die stärkste horizontale Ausdehnung hatte die Überschiebung in der Mitte,

nämlich in der Richtlinie Felsberg-Vättis-Vättnerkopf. Besonders klar ist die Überschiebung in der Ramozenalp zu erkennen, wo sie — die Gipfelwände der Panärahörner bildend — mit stark reduziertem Mittelschenkel und in scharfer Grenze aus dem Ochsentäli diskordant über die jüngeren Flyschablagerungen der Orgeln aufsteigt und dort durch Mitschleppung noch eine sekundäre Schichtbiegung verursacht. Erst auf dieser Mittelfalte lagert nach Ansicht des Vortragenden die sogenannte Glarner Überschiebungsdecke (oder der Südflügel der früher vielgenannten Glarner Doppelfalte) mit dem Verrukano von Tamins als Kern, welcher Verrukano auch die höchsten Spitzen der Ringelkette (beide Ringelspitzen, Glaserhorn und Tristelhorn) und der Sardonagruppe bildet, und nach Prof. Dr. Alb. Heim auch hinübergreift in die Piz Solgruppe und zum Wallensee.

Diese Erörterungen wurden nachher an zahlreichen Projektionsbildern, welche das ganze Taminatal von der Sohle bis zu den obersten Gipfeln in Detail- und Gesamtbildern zur Darstellung brachten, klar gelegt und ergänzt. Dabei wurden auch manche Hinweise auf die Morphologie der Gegend eingeflochten und als Abwechslung zu den geologischen Bemerkungen historische, alpwirtschaftliche und touristische Mitteilungen gemacht. Als klassischen Zeugen für glaziale und Firnerosion und auch als historisch und wirtschaftlich sehr interessanten Ort bezeichnete der Autor das Maiensäss „Vättnerberg“.

Zum Schlusse berührte er die Wirkungen der Eiszeit, die sich in den Rundungen der Berggehänge bis zu 1900 m Meereshöhe, in zahlreichen Gletscherschliffen, in den Moränenablagerungen und Terrassen des Talbodens offenbaren. In dieser Richtung sind besonders merkwürdig die fluvioglazialen Ablagerungen des „Bühl“ bei Vättis, die unterhöhlten hängen-

den Schuttkegel der „Balme“ und „Mieseggbalm“ am Calanda und der schon von Dr. Piperoff angenommene und vom Vortragenden an Deltabildungen nachgewiesene glazile Stausee im Gelände von Vättis.

Der Grund zur Bildung des letzteren liegt darin, dass beim Rückzug des grossen Calfeisen- und Kunkelsgletschers der aus dem Radeintobel noch hervorbrechende Calfinagletscher die Tamina ca. 50 m hoch über die jetzige Talsohle staute. In dem so entstehenden, von der Spina bis Pardätsch reichenden See lagerten aldann die seitlichen Wildbäche, Radeinbach, Kreuzbach, Tamina und Görbsbach ihre Schuttmassen, in denen man bis jetzt ebensowenig wie in den Ablagerungen des „Bühl“ exotische Geschiebe gefunden hat, deltabildend ab. Nach dem Rückzuge des Calfinagletschers und Ablauf des Sees blieben diese Anschwemmungen als herrliche, heute von Wiesen bedeckte Terrassen (Gaspus, Gams und Mattlina) zurück und wurden nachher zum Teil von ihren Erzeugern, den Wildbächen, wieder angerissen, zum Teil vom Schuttkegel des Kreuzbaches bedeckt.

* * *

Der um die vitalen Interessen des Rheintales viel verdiente, für das grosse Werk, dem er seine Lebensarbeit gewidmet hatte, zu früh verstorbene Herr Oberingenieur Wey beleuchtete in prägnanter Darstellung seine Stellungnahme zum obern Diepoldsauer Rheindurchstich.

Einleitend entwarf Herr Wey eine kurze Geschichte der Rheinkorrektion, als deren denkwürdigstes Jahr 1900 bezeichnet werden muss; denn in der Nacht vom 5. auf den 6. Mai rauschte der Rhein zum erstenmal durch den Fussacher Durchstich. Fast gleichzeitig erfolgte die Befreiung des Landes vom Rückstau, indem in der Nacht vom 7. zum 8. Mai der Einfluss des letzten Seitengewässers, des Lienz-

baches, in den Binnenkanal vollzogen werden konnte, nachdem schon 1898 die Lücke bei der Dürrenbachmündung und im Winter 1899/1900 diejenige des Zapfenbachs geschlossen werden konnte.

Die Erfahrungen, welche beim Bau des Binnenkanals mit Bezug auf die in der Sohle lagernden Torfschichten, welche unter dem Drucke des Rheins Risse und Spalten bekamen, aus denen Laufletten quoll, und die Durchsickerungen, welche den Bahnkörper der Schweizerischen Bundesbahnen im „Schlauch" ins Rutschen brachten, sprechen deutlich für die Wichtigkeit der Dammfundation beim Diepoldsauer Durchstich auch ausserhalb des Torfgebietes, wo im „Schlauch" der Untergrund aus Kies mit einer darüberliegenden Lettschicht besteht.

Aus der Darlegung der Kosten der Rheinregulierung ist zu entnehmen, dass infolge der Mehrkosten und Forcierung der Arbeit für den obern Durchstich so wenig Geld übrig blieb, dass kaum die den Durchstichsarbeiten vorausgehenden Parallelkanäle und die nötigen Expropriationen ausgeführt werden konnten. Damit fällt der Vorwurf, die schweizerische Bauleitung hätte die Arbeiten am obern Durchstich mit Absicht verschleppt, dahin.

Im weitern Verlaufe des Vortrages wird dargetan, wie eben infolge des schlechten Untergrundes und der dadurch notwendig werdenden Fundierung der Dämme und Wuhre und Erstellung von Bermen der angenommene Kosten-Voranschlag von Fr. 9,169,000.— viel zu niedrig war. Neue Kostenvoranschläge mussten gemacht werden, an denen verschiedene Expertisen auf Kosten der Solidität der Bauten Abstriche machten. Schliesslich sollte das Herrn Wey aufoktroierte Projekt Fr. 18,111,956.— kosten, während er mit einlässlicher Begründung einen letzten Kostenvoranschlag von

Fr. 22,780,000. — aufstellte. — In seiner Vorlage hatte Herr Wey auch die Normalisierung (Einschränkung) behandelt und dargetan, dass man dieselbe zwischen Widnau und der Ill für Fr. 3,800,000. — ausführen kann. Infolge des Fussacher Durchstiches und der Normalisierung wird eine Vertiefung des Rheinbettes bis Buchs hinauf erfolgen.

Da das Hinterland im Vorarlberg wesentlich höher liegt als das linksseitige, kann auch das erstere vollkommen entsumpft werden ohne den Diepoldsauer Durchstich. Durch Senkung der Sohle wird der Rheinspiegel tiefer zu liegen kommen, so dass die Hochwasserdämme drei und mehr Meter über ihn emporragen.

Sollte die Senkung der Rheinsohle — und darin liegt ja wohl der springende, praktische Punkt des Vortrages — in 10 Jahren keine genügende sein, so könnte man den Diepoldsauer Durchstich immer noch ausführen. Genügt aber die Normalisierung, so ist mit dieser eine Ersparnis von 19 Millionen Franken verbunden. Sollte er aber nach 10 Jahren gebaut werden müssen, so werden bis dahin an Zinsen 9 Millionen erspart.

Zudem wird durch die Senkung der Rheinsohle und des Wasserspiegels die Niveaudifferenz zwischen letzterem und der Durchstichssohle herabgemindert und die Durchbruchsgefahr vor der Eröffnung des Durchstiches kleiner. Auch wird der Aushub vermöge verminderten Wasserdruckes erleichtert.

Es ist uns unerfindlich, warum sich die Vorarlberger diesen vernünftigen Ansichten eines Mannes nicht anschliessen können, der jahrelang für das Zustandekommen der Rheinkorrektion, die ja sein Lebenswerk ist, gearbeitet hat. Er sagt klipp und klar, was er will und hat jedenfalls kein

persönliches Interesse daran, den Diepoldsauer Durchstich zu hintertreiben. Er will nur erst den Erfolg des untern Durchstichs abwarten und erst dann, wenn er den Erwartungen nicht entspricht, die 22,8 Millionen, vielleicht noch mehr, im obern anlegen.

* * *

Die Früchte des nimmer rastenden Menschengeistes offenbaren sich am augenfälligsten in den Fortschritten der Technik, in den Bemühungen zur Vervollkommnung unserer täglichen Lebensbedürfnisse. Und hiebei spielt die Beleuchtung der Wohnräume eine hervorragende, für das praktische Leben bedeutsame Rolle. Von hohem Interesse waren deshalb zwei Vorträge der Herren Zollikofer, Direktor der Gas- und Wasserwerke, und Prof. Dr. Renfer, die sich mit dem heftig hin und her wogenden Kampfe zwischen Gas und Elektrizität befassten.

Herr Direktor Zollikofer sprach über die Fortschritte der Gasglühlicht-Beleuchtung. Zur Unterstützung seines Vortrages funktionierten die verschiedenen Brenner im Saale zum „Bierhof", der taghell beleuchtet war.

Als die elektrische Glühlichtbeleuchtung ihren Einzug hielt, glaubte man, dass nunmehr die Zeit fürs Gaslicht geschlagen habe, denn die damaligen Gasbrenner konnten den Kampf nicht wohl bestehen. Der Clamond'sche Glühkörper aus Platin war zu teuer und die Fahnejehlus'schen Magnesia-Glühkämme taugten nicht für das Kohlengas. Erst Mitte der Achtzigerjahre gelang es Prof. Dr. Auer von Welsbach, der Verwendung von Glühkörpern zum Durchbruch zu verhelfen. Nach vielen Versuchen, bei denen er die Oxyde verschiedener seltener Metalle verwendete, fand er, dass sich aus möglichst reinem Thoroxyd mit einem Zusatze von ca. 1 % Ceroxyd brauchbare Glühkörper herstellen liessen. Doch ging es bis

Mitte der Neunzigerjahre, bis die Auer'schen Glühkörper soweit verbessert waren, dass sie verhältnismässig billig abgegeben werden konnten und dazu bei ganz kleinem Gasverbrauch eine grosse Leuchtkraft ergaben und eine brauchbare Haltbarkeit bekamen. Nun hielt das Auerlicht seinen Triumphzug durch Stadt und Land, da und dort die elektrischen Glühlichter verdrängend. Es kamen in Gebrauch der Normal-Auerbrenner, der Juwel- oder Liliputbrenner und der Zwergbrenner. Nachahmungen und Verbesserungen erzeugten den Lecomte-Brenner, der in Frankreich mit dem Auerbrenner in Konkurrenz trat, und den Kernbrenner, der in England Verbreitung fand. Alle Brenner bezweckten eine vorteilhafte Mischung von Gas und Luft im Bunsenbrenner, nebenbei auch die Anpassung an den Gasdruck. In allem Wettbewerb behauptete der eigentliche Auerbrenner das Feld.

Nun suchte man durch Verbesserung der Glaszylinder die Leuchtkraft zu steigern. Es entstanden die Lochzylinder, bei denen die Kronen unten abgeschlossen sind, die Luft also nur durch die Düsenlöcher des Bunsenbrenners und bei den Löchern im Zylinder eintreten kann. Bei gleichem Gasverbrauch zeigte sich eine erhebliche Steigerung der Leuchtkraft. Sämtliche Strassenlaternen unserer Stadt sind mit diesem Lochzylinder versehen.

Dann suchte man durch Verstärkung des Luftzuges das Auerlicht zu verbessern, indem man die Glaszylinder in gleichweite Blechkamine einführte, wie dies bei den Gruppenbrennern in Anwendung kam, von denen ein Muster im Betrieb war.

Hand in Hand mit diesen Verbesserungen wurden solche auch an den Glühkörpern erzielt. Bei gleichem Gasverbrauch wurde die Leuchtkraft gesteigert. Den Höhepunkt erreichte hierin der Degea-Glühkörper, der die Leuchtkraft von 50

Hefnerkerzen auf 100 steigerte. Gleichzeitig gelang es auch, die Haltbarkeit der Glühkörper zu steigern. Man suchte im weitern den Betrieb durch Zündpillen, Kletterzündungen, Zündflammen, elektrische Zündvorrichtungen und endlich durch die pneumatische Zündung zu erleichtern. Letztere, im Saale montiert, funktionierte ausgezeichnet.

Um grösseren Anforderungen zu genügen, wurden die Starklichtbrenner (Pressgasbrenner) konstruiert, deren erhöhte Leuchtkraft durch Pressung des Gases erzielt wird.

Da die Auerbrenner ihr Licht hauptsächlich in horizontaler Richtung und nach oben entsenden, so kam man auf den Gedanken der indirekten Gasglühlicht-Beleuchtung. Sie hat in verschiedenen Schullokalen — bei uns zuerst im Schülerhaus — Eingang gefunden.

Seit Jahren wurden Studien gemacht, einen abwärtsgerichteten Glühkörper zu konstruieren, und es wurden eine ganze Anzahl Lampen auf den Markt gebracht, die von Prof. Dr. Drehschmidt in Berlin einer genauen Prüfung unterstellt wurden, der auf ihre Vor- und Nachteile aufmerksam machte. Zwei der besten Hängeglühlichter waren ebenfalls im Betriebe, und eine graphische Darstellung der Ergebnisse von Dr. Drehschmidts Untersuchungen zeigte die grossen Fortschritte, welche während eines Jahrzehnts mit dem Gasglühlicht erzielt worden sind. Setzt man, um einen besseren Vergleich zu ermöglichen, die Lichtstärke in horizontaler Richtung gleich 100, so fällt beim Auerlicht der grössere Teil des Lichtes, und zwar 54,2 % nach oben, während umgekehrt beim hängenden Glühlicht 65,5 % des Lichtes nach unten fällt. Aus einer zweiten Darstellung, in welcher die Lichtmenge pro 100 l stündlichen Verbrauch graphisch, und zwar in Kreisform vor Augen geführt wird, geht hervor, dass die mittlere untere hemisphärische Helligkeit im hängenden Glüh-

licht nur zirka die Hälfte des Gasverbrauches pro Lichteinheit gegenüber dem Auerlicht erfordert.

Im zweiten Teil des Vortrages trat Herr Zollikofer auf die Herstellung der Glühkörper ein. Sie zeigt, welche Mühe und welcher Scharfsinn erforderlich waren, um die gestrickten Strumpfgewebe, zu denen man bald die Baumwolle, bald die Ramiefaser eines in China wachsenden Strauches, bald künstliche Fäden verwendet, haltbarer zu machen. Erst Plaisetty gelang es, brauchbare Glühkörper aus Kunstseide herzustellen. Das französische Patent Plaisettys wurde von der französischen Auer-Gesellschaft erworben. Die Untersuchung dieser Glühkörper ergab eine längere Lebensdauer derselben und eine geringe Abnahme der Leuchtkraft. Während beim gewöhnlichen Auerbrenner eine Abnahme von 25 % nach 300 Brennstunden konstatiert wurde, fand Vautier in Lyon bei Plaisettys Glühkörper eine solche von nur 12 % nach 3000 Brennstunden.

Eine weitere Verbesserung fand das Plaisetty'sche Ammoniakverfahren, auf das sich sein Patent stützte, durch Substitution des alkalischen Bades durch das schwach sauer reagierende Wasserstoffsuperoxyd. Da die auf diese Weise hergestellten Glühkörper die andern übertrafen, meldete man dieses Verfahren unter dem Namen Hans Karl Albrecht zum Patent an. Der neue, erst jetzt in die Öffentlichkeit tretende Glühkörper enthält statt Thoriumnitrat, das in der Glühhitze stark aufbläht, Thoriumhydroxyd.

Vorzügliche Eigenschaften zeigt der Kupferoxyd-Zellulosefaden, imprägniert nach dem Plaisetty-Albrecht'schen Verfahren. Einmal zieht der so behandelte Glühkörper keine Feuchtigkeit an, dann zeigt er eine gleichmässige Leuchtkraft, und endlich ist er von grosser Festigkeit. Die neuen Glühkörper hatte der Vortragende im Betrieb ausgestellt und

zwar für die verschiedenen Brennerkonstruktionen und die verschiedenen Grössen.

Aus allem geht hervor, dass mit der Verbesserung der Brenner die Leuchtkraft bei gleichbleibendem Gasverbrauch zugenommen und, damit zusammenhängend, der Gasverbrauch pro Lichteinheit abgenommen hat. Daraus aber resultieren folgende hygieinischen Vorteile: die Gleichmässigkeit der Leuchtkraft, die Verminderung der Verbrennungsprodukte und endlich die geringere Wärmemenge, die pro Lichteinheit erzeugt wird. Man sieht, die Gasglühlichtbeleuchtung kämpft mit Erfolg gegen das elektrische Glühlicht.

* * *

Herr Prof. Dr. Renfer hielt einen sehr instruktiven Experimental-Vortrag über „Neuere Fortschritte in der Glühlampentechnik".

Nachdem er die zur Messung von elektrischer Spannung, Stromstärke und Arbeit erforderlichen Instrumente, den Voltmeter und Ampèremeter, erläutert, tritt er auf die gewöhnlichen Glühlampen ein. Sie bestehen aus Faden, Birne und Fassung. Ersterer kann aus gewöhnlicher Kohle, Retortenkohle, Karton, Bambusfaser oder Zellulose bestehen. Die Lebensdauer einer guten Glühlampe beträgt 600—800 Stunden und der Stromverbrauch durchschnittlich 3,5 Watt pro Kerze. Ihre Nachteile bestehen in grossem Stromverbrauch, in der Zunahme des Konsums (20 %), in der Abnahme der Helligkeit (10 %) und in der Schwärzung der Birne. Es ist unökonomisch, alle Glühlampen so lang als möglich zu gebrauchen. Man kam nun auf die Sparlampen, die wie die andern konstruiert sind, aber pro Hefnerkerze nur 2,5 Watt benötigen; allein ihre Nachteile bestehen einerseits in starkem Nachgeben der Helligkeit, anderseits in der raschen Abnützung. Ihre Lebensdauer beträgt nur 300 Stunden.

Schon in einem früheren Vortrag hatte Dr. Renfer an den Glühkörper folgende Anforderungen gestellt: Das Licht soll möglichst sonnenstrahlenähnlich (weiss) sein, der Körper muss grosse Hitzebeständigkeit, hohes Atomgewicht und geringe spezifische Wärme und endlich selektive Emission haben. Kohle erfüllt diese Bedingungen nicht, daher kam man auf den Gedanken, die Metalle zu solchen Glühfäden zu benützen. Schon 1840 verwendete Grove hiezu Platindraht, King 1845 Platin und Kohle, Edison 1878 Bleche oder Spiralen von Platin; allein für die Praxis taugten sie nicht. 1894 stellte Prof. Paschen einen mit einer Platinschicht überzogenen reinen Kohlenfaden her, dessen blanke Oberfläche weniger Wärme und mehr Licht ausstrahlte. Der Stromverbrauch war nur $^1/_{10}$ des Kohlenfadens, d. h. pro Hefnerkerze 0,35 Watt. Leider bewährte sich auch dieser Glühkörper in der Praxis nicht, da die Platinschicht sofort zerstäubte.

Man versuchte es nun mit andern Metallen, und zwar zunächst mit dem Osmium. Nun ist aber das Osmium des Handels eine kristallinische, pulverförmige Masse, die sich schwer in Drahtform bringen lässt. Erst Auer gelang es, einen brauchbaren Faden herzustellen. Eine weitere Schwierigkeit liegt in der metallischen Natur des Fadens. Metalle leiten nämlich besser als Kohle, daher wird der Metallfaden sehr dünn und lang. Alle Metallfädenlampen haben damit zu kämpfen, und man ist gezwungen, in einer Birne zwei und mehr Fäden zu befestigen. Dazu erweicht der Osmiumfaden bei seiner höchsten Belastung ziemlich stark, weshalb die Drähte nur in senkrechter Stellung verwendet werden können. Dies gilt für alle Metallglühlampen.

Die Vorteile der Osmiumlampe beruhen einmal auf ihrer grossen Lebensdauer (1000 Stunden), dann nimmt der Widerstand des Fadens mit der Temperatur zu, was bewirkt,

dass er gegen Überspannungen nicht so empfindlich ist. Dann ist der Stromkonsum gering (1,5 Watt pro HK), dieser wird auch mit der Zeit nicht grösser, und endlich zeichnet sich die Lampe durch konstante Helligkeit, schönes Licht und geringe Wärmestrahlung aus. Sie hat allerdings auch einige Nachteile. So kann sie nur bei einer Spannung von 40–60–80 Volt verwendet werden, was zur Folge hat, dass, wenn grössere Helligkeit erzielt werden will, Lampen hintereinander eingeschaltet werden müssen. Auch ist der Preis, früher Fr. 8.10, heute Fr. 5.— teurer; indessen ist zu bemerken, dass die Anlage bei dem geringen Stromkonsum bald amortisiert ist.

Während Osmium nur für niedere Spannungen taugt, kann bei Tantal eine Spannung von 120 Volt verwendet werden. Auch kann die Tantallampe besser montiert werden, weil sich die Fäden ziehen lassen. Da aber Tantal ein viel besserer Leiter ist als Osmium, so werden die Fäden sehr dünn und lang. So brauchen wir für 25 Hefnerkerzen einen Faden von 0,05 mm Dicke und 65 cm Länge, dessen Einschmelzen in eine 25er Tantallampe sehr schwierig ist. In Projektionsbildern zeigte der Vortragende, wie die verschiedenen Metallfäden in der Birne befestigt werden. Bei der Tantallampe verwendet man einen Glasstab mit Hütchen und Armkranz, an welchem der Draht in Schlingen angebracht ist. Der Stromverbrauch beträgt bei Tantal 1,5—2,2 Watt pro 1 HK, ist also nur etwa halb so gross, wie bei den Kohlenfadenglühlampen. Die Lebensdauer des Tantalfadens wird zu 800—1000 Brennstunden angegeben. Was die Kosten anbelangt, so stellt sich heute der Preis von

1 kg Gold und Platin	auf	Fr.	4,000. —
1 kg Osmium	„	„	10,325. —
1 kg Tantal	„	„	18,750. —

Es wäre nun ein Irrtum, wenn man aus diesen Preisen

schliessen wollte, dass die beiden Lampen sehr teuer seien. Der längste Tantalfaden wiegt 0,022 Gramm und kostet 50 Rp., die Tantallampe Fr. 3. 10.

Einen weiteren Fortschritt bildet die Wolframlampe, welche von drei Firmen fabriziert wird. Nach Patent Dr. Just-Haumann wird durch ein sogenanntes Substitutionsverfahren aus Oxychloriden des Wolfram ein reiner Wolframfaden hergestellt. Dieses Verfahren ist besser, als das Pressverfahren wie es bei der Herstellung des Osmiumfadens angewendet wird, da der Faden sehr dünn wird, so dass auch Glühlampen von niedrigen Kerzenstärken fabriziert werden können. Der Wattverbrauch beträgt nur 1,0—1,1 pro HK, auch soll die Lebensdauer eine sehr beträchtliche sein.

Die nach Patent Dr. Kuzel hergestellte Wolframlampe ist heute noch nicht im Handel. Ihr Faden wird aus kolloidalen Suspensionen schwer schmelzbarer Metalle und Metalloide gebildet.

Die „Osmiumlichtunternehmung und deutsche Auer-Gesellschaft“ ist Eigentümerin des dritten Patentes. Sie nennen ihre Lampe Osramlampe, weil der Faden, dessen Herstellung noch Geheimnis ist, vermutlich aus Osmium und und Wolfram besteht. Ihre Lebensdauer ist eine sehr hohe, über 1100 Brennstunden, und der spezifische Wattverbrauch stellt sich auf 1,1.

Die Zirkonglühlampe von Dr. Hollefreund, Berlin, heute Eigentum der „Schweizerischen Aktiengesellschaft Rigi“ in Goldau, wird unter dem Namen „Z-Lampe“ in den Handel gebracht. Spannung 2—220 Volt, Lichtstärke 1—500 Kerzen. Die Herstellung des Fadens, der aus einem Metalloid bestehe, ist ebenfalls Geheimnis. Der Wattverbrauch ist zirka 1 Watt pro HK, und die durchschnittliche Lebensdauer wird zu 1000 Stunden angegeben. Die Lichtabnahme sei gleich

Null. Preis der Lampe bis zu 80 Volt Fr. 3.—, bis zu 130 Volt Fr. 4.—.

Zum Schlusse bespricht Dr. Renfer noch einige andere Metallfäden, wie sie z. B. in der Helionlampe, deren Licht die gleiche spektroskopische Zusammensetzung aufweist wie die Sonne, und in der Osminlampe mit 1,00 spez. Wattverbrauch, Anwendung finden.

Während bei der Nernstlampe die Spannung 240 Volt beträgt, zeigte es sich, als die Metallfäden kamen, dass es bei ihnen nicht gut sei, über 120 zu gehen.

Mit Bezug auf die Ausnützung der Licht- und Wärmeeffekte bleibt noch vieles zu tun übrig. Bei der Nernstlampe beträgt der Lichteffekt 12,6 %, das Ideal wäre 15 %.

Schliesslich betont der Vortragende, dass gegenwärtig in der elektrischen Beleuchtung Fortschritte zu verzeichnen seien, die nur vergleichbar seien mit der Zeit, da das Auerlicht aufkam, das trotz des 5—6mal geringeren spezifischen Gasverbrauchs doch ein rasches Steigen des Gaskonsums im Gefolge hatte. Infolge dieser Fortschritte wird wieder ein Kampf zwischen Gas und Elektrizität losbrechen, und aus diesem Kampfe werden wohl auf beiden Seiten wieder Früchte erstehen, die, wenn nicht beiden, so doch dem dritten, nämlich dem Konsumenten, zugute kommen werden.

* * *

Herr Prof. Dr. Kopp erläuterte die Grundgesetze der Spektralanalyse, indem er es meisterhaft verstand, mit Hülfe des Projektionsapparates die sonst nur einem einzelnen sichtbaren Erscheinungen einem weiteren Kreise zugleich erkennbar zu machen.

Die grundlegenden Arbeiten über Spektralanalyse, welche aus den Jahren 1860 und 1861 datieren, verdanken wir Kirchhoff und Bunsen. Sie stellten vorerst die Spektren einer

grossen Zahl von Elementen fest, und leiteten daraus zwei heute noch gültige Grundgesetze ab, nämlich dass 1. jeder feste oder flüssige Körper beim Glühen ein kontinuierliches (zusammenhängendes) Spektrum gibt, 2. dass die glühenden Gase und Dämpfe diskontinuierliche (unzusammenhängende) Spektren ergeben. Diese Emissions- oder Linienspektren sind bei jedem Element verschieden und für dasselbe charakteristisch. Durch Einführen der festen Elemente Natrium, Thallium, Barium, Silber, Cadmium und Zink, wie der in Geissler-schen Röhren eingeschlossenen gasförmigen Elemente Helium und Wasserstoff in den Voltaischen Lichtbogen, der eine Temperatur von ca. 2000 Grad Celsius, im Krater der Kohle bis ca. 3200 Grad Celsius besitzt, liessen sich die betreffenden Linienspektren mit aller Deutlichkeit projizieren. Eine weitere Serie umfasste die Absorptionsspektren verschiedener chemischer Verbindungen. Mit der Umkehrung der Natriumlinie wies Herr Prof. Kopp auf das dritte Kirchhoff'sche Gesetz hin, wonach eine Substanz in Dampfform jene Lichtstrahlen absorbieren kann, welche sie selbstleuchtend aussendet. Bedingung für diese Erscheinung ist, dass der absorbierende Dampf tiefere Temperatur als der emittierende besitzt. Damit ist die Erklärung für das Zustandekommen der Fraunhofer'schen Linien im Sonnenspektrum gegeben. Die Sonne besteht aus einem feuerflüssigen Kern, welcher das kontinuierliche Spektrum erzeugt, mit einer Dampfhülle von niedrigerer Temperatur, der Photosphäre, in welcher dieselben Substanzen wie im Kern vorkommen und welche daher gewisse Lichtarten des Kernspektrums absorbieren können. Aus den Absorptionslinien lässt sich die Natur der emittierenden und absorbierenden Substanzen erkennen. Damit ist auf eine der wichtigsten Anwendungen der Spektralanalyse hingewiesen: die Erkennung der chemischen Grundstoffe, aus welchen die

Himmelskörper bestehen. Im ferneren lässt sich aus der Verschiebung der Spektrallinien gegenüber ihrer normalen Lage die Geschwindigkeit der Gestirne in der Richtung des Visionsradius berechnen. Wenn eine Lichtquelle sich uns nähert, so wird die Schwingungszahl des Lichtes erhöht, die Spektrallinien verschieben sich nach dem Violett hin. In umgekehrter Richtung bewegt sich die Verschiebung, wenn die Lichtquelle sich entfernt.

Die theoretische Chemie verdankt der Spektralanalyse die Entdeckung und Erkennung verschiedener seltener vorkommenden Elemente, so des Cäsiums, Rubidiums, Thalliums und Iridiums, sowie der erst in neuerer Zeit entdeckten seltenen Gase Helium, Argon, Neon und Krypton. Man kann sich einen Begriff von der ausserordentlichen Feinheit der spektralanalytischen Methode machen durch die Wahrnehmung, dass $^1/_{300000}$ Milligramm Substanz genügt, um die für das Element Natrium charakteristische Linie zu erhalten. Der Praxis im engern Sinne dient die Spektralanalyse beinahe ausschliesslich in der gerichtlichen Chemie zum Nachweis von Blutspuren und speziell zur Erkennung von Blutvergiftung durch Kohlenoxydgas oder Cyankalium vermittelst der Absorptionsspektren dieser Substanzen.

* * *

Herr Prof. Kopp hatte den Boden vorbereitet zum Verständnis einer sehr aktuellen Anwendung der Spektralanalyse, die uns Herr Hermann Stähelin vorführte in einem Vortrage über die „Theorie der Farbenphotographie und die Lumière'schen Autochromplatten“.

Schon im Jahre 1869 schuf der Franzose Ducos du Hauron die Grundlagen zur Farbenphotographie, und wenn er sie nicht ausführen konnte, so lag die Ursache nur im Mangel an den nötigen Hilfsmitteln. Seine Theorie aber hält

heute noch stand und hat kaum eine Änderung erfahren. — Man unterscheidet zwei Methoden, nach welchen sich die Farbenphotographien herstellen lassen: 1. die direkte und 2. die indirekte Methode.

Die direkte Methode versucht in der Kamera direkt ein farbiges Bild zu erhalten. Der Vortragende beleuchtete in Kürze das Becquerel'sche, das Lippmann'sche, das Ausbleich- und das Joly'sche Verfahren. Letzteres ist mit dem Lumière'schen schon eine Übergangsmethode vom direkten zum indirekten Verfahren und beruht auf einer Zerlegung des einfallenden Lichtes in drei Grundfarben. Joly bewerkstelligt die Zerteilung des Lichtes durch einen der panchromatischen Bromsilberplatte vorgelegten Glasraster, der von vielen feinen Linien in den drei Grundfarben bedeckt ist.

Die indirekte Methode beruht auf dem Prinzip, dass sich aus drei Farben, passend gewählt und gemischt, alle andern Farben herstellen lassen. Sobald wir ein Mittel finden, das Licht in die drei gewünschten Farben zu zerlegen und wir dann die Synthese vornehmen, so erhalten wir das Licht wieder in seinen ursprünglichen Farben. Verwenden wir nach geschehener Analyse die drei Grundfarben einzeln als drei Drucke zur Synthese, so haben wir das Dreifarbenverfahren erreicht. Hiezu stehen uns das additive und das subtraktive Verfahren zu Gebote.

Beim additiven Verfahren handelte es sich zuerst um die Herstellung der drei Grundfarben. Ducos du Hauron teilte das Sonnenspektrum in drei Gruppen, wovon er die erste hinter der Natriumlinie, also im Gelb, die zweite an der Grenze des Grün und Blau abgetrennt denkt. Die dritte würde also noch Blau und Violett in sich schliessen. Indem er nun die Farben innerhalb jeder Gruppe vereinigte, erhielt er aus der ersten Gruppe ein Orange, aus der zweiten ein

Grün und aus der dritten ein Violett. Nimmt man nun so gefärbte Filter, so kann man beobachten, dass jedes nur die Strahlen passieren lässt, die in der betreffenden Gruppe enthalten sind, während die übrigen absorbiert werden. So lässt Orange nur die orangefarbigen Strahlen durch usw. Setzt man die drei Farbenfilter vor je einen Projektionsapparat, so zerlegen wir das weisse Licht und es entstehen auf dem Schirm drei Lichtkreise in Orange, Grün und Violett. Vereinigt man sie durch Drehen der Apparate in einen Kreis, so erhalten wir Weiss. Wir haben also das weisse Licht durch Vorhalten der farbigen Gläser analysiert und durch Addition der einzelnen Teile das weisse Licht wieder hergestellt.

Beim Photographieren macht man nun nacheinander eine Aufnahme unter dem orangen, eine unter dem grünen und eine unter dem violetten Filter. Auf diese Weise erhält man drei Teilbilder, von denen das erste nur die roten, das zweite die grünen, das dritte die violetten Teile des Bildes wiedergibt. Projiziert man sie nun in drei Projektionsapparaten durch die bezüglichen Filter und bringt sie auf dem Schirm genau zur Deckung, so erhalten wir ein Bild in seinen Naturfarben. Man nennt dieses Verfahren die additive Methode durch optische Synthese.

Steht uns nur ein Skioptikon zur Verfügung oder wollen wir ein materielles Bild mit körperlichen Farben haben, so lässt uns dieses Verfahren im Stich. Wieder war es Ducos du Hauron, der auch diese Schwierigkeit löste und dadurch zum wahren Schöpfer des Dreifarbenverfahrens geworden ist. Er tat es durch das sogen. subtraktive Verfahren.

Man erhält noch eine zweite Serie von Grundfarben, wenn man, unter Beibehaltung der Dreiteilung des Sonnenspektrums, je zwei Gruppen zu einer Farbe vereinigt. Wir

erhalten aus orange und grün gelb, aus grün und violett blau und aus violett und orange karminrot. Lassen wir nun in einem Projektionsapparat vorerst das weisse Licht nur durch das blaue und gelbe Filter fallen, so erhalten wir grün, fügen wir das rote Filter auch noch hinzu, so erhalten wir schwarz, weil rot als Komplimentärfarbe von grün dieses absorbiert.

Genau so verhält es sich bei einem farbigen Papierbild. Das auffallende weisse Licht durchdringt die Farbschicht, wird vom weissen Papier zurückgeworfen und geht wieder durch die Farbschicht, ehe es unser Auge trifft. Dabei bleibt von dem weissen Licht infolge Absorption nur der Teil übrig, der von den betreffenden Farben gemeinsam durchgelassen wird. Es werden also von dem einfallenden Licht einzelne Teile subtrahiert und darum wird dieses Verfahren in der Dreifarbenphotographie als die subtraktive Methode bezeichnet.

Der Vortragende zeigte nun im weitern, wie Ducos du Hauron diese Methode in der Photographie verwertete und wie schwierig sich bei aller Einfachheit der Theorie die praktische Ausführung gestaltete, bis es den Gebrüdern Lumière gelang, die ersehnte Vereinfachung in ihrer Autochromplatte zu liefern. Drei Jahre haben sie gebraucht, um die fast unüberwindlichen Schwierigkeiten, die sich der fabrikmässigen Herstellung der Platten entgegenstellten, zu überwinden. Die Beschaffenheit ist heute folgende: Auf der Glasplatte, die mit einer klebrigen Substanz versehen ist, werden rote, grüne und violette Stärkekörner, die vorher tüchtig gemischt wurden, so angedrückt, dass kein weisses Licht zwischen hindurch kann und kein Korn auf dem andern liegt. Auf sie folgt eine Firnislage und darauf eine Bromsilberschicht, die für alle Farben empfindlich ist. Bei der Exposition in der Kamera passieren die Strahlen zuerst die Stärkekörner, ehe

sie das Bromsilber treffen. Welche Vorgänge auf der Platte sich abspielen, geht aus dem bereits Gesagten hervor. In Wirklichkeit erhalten wir ein schwarzes Silberbild. In der Durchsicht aber geben die demselben vorgelagerten Farbkörner von verschiedener Transparenz die Farben des Gegenstandes naturgetreu wieder. Leider können noch keine Kopien auf Papier hergestellt werden, dafür aber erregten die projizierten Bilder aus der Umgebung von St. Gallen in ihrer leuchtenden Farbenpracht die Bewunderung aller Zuschauer.

* * *

Die Verwertung der durch die Spektralanalyse gewonnenen Erkenntnis vom Wesen der Farben auf medizinischem Gebiete zeigte Herr Dr. med. W. Schönenberger mit seinen Ausführungen über Farbenblindheit, und zwar im speziellen über die angebornen Abweichungen vom normalen Farbenempfindungsvermögen.

Grundlegend für das Studium der normalen und abnormalen Farbenempfindung sind die Gesetze der Lichtmischung (Newton, Grassmann, Helmholtz), aus denen sich ergibt, dass zu jeder beliebigen Farbe ein für das normale Auge vollkommen gleich aussehendes Farbengemisch aus drei reinen Farben (Strahlungen nur einer Wellenlänge) sich herstellen lässt. Unser Sehen ist also ein trichromatisches, lässt sich auf drei farbige Komponenten reduzieren.

Kleinere Differenzen in diesen Mischungsgleichungen zwischen verschiedenen Beobachtern lassen sich auf den verschiedenen Gehalt an gelbem Pigment in unserm Auge, speziell der Gegend des Fixationspunktes zurückführen, sind also physikalische. Quantitativ erheblichere Unterschiede sind dagegen auf Verschiedenheiten in den vom Licht direkt affizierten Teilen zu beziehen, somit mehr physiologischer

Natur. Diese letztern werden (nach König) als anomale Trichromaten bezeichnet, und unter ihnen, je nachdem die Betreffenden im Gemisch mehr rot oder mehr grün brauchen, Rot-, bezw. Grünanomale unterschieden, die von gewisser Seite (Donders) zu der Gruppe der Farbenschwachen gerechnet werden. Nicht zu verwechseln damit ist die partielle Farbenblindheit (Daltonismus), bei der es sich nicht nur um eine quantitative Herabsetzung gewisser Farbenempfindungen handelt, sondern direkt um Ausfall gewisser Empfindungsqualitäten, also im Vergleich zum normalen um ein vereinfachtes Farbensystem. Diese, im Volksmund kurzweg farbenblind Genannten, haben im Sonnenspektrum in der Gegend des dem normalen Auge blau-grün erscheinenden Lichtes (um 490 $\mu\,\mu$) eine farblose Weissempfindung. Von diesem „neutralen Punkte" aus kann sich die Empfindung nur in zwei Richtungen ändern, entweder mit zunehmender Wellenlänge zu einer Gelb-, oder mit abnehmender Wellenlänge zu einer Blauempfindung. Dementsprechend lässt sich zu jeder beliebigen Farbe, also auch zu weiss, ein für diese Augen völlig gleichaussehendes Gemisch aus zwei reinen Farben (einem kurzwelligen und einem langwelligen Licht) herstellen: diese Sehweise ist eine dichromatische. Diese Rot-Grünblinden zerfallen in zwei Unterarten, diejenigen, die für die längstwelligen Lichter (dem normalen rot erscheinenden) besonders wenig empfindlich sind: Rotblinde, und diejenigen, die für kürzerwelligen Lichter (dem normalen grün erscheinenden) relativ weniger empfindlich sind: Grünblinde, Benennungen, die sehr missverständlich sind, da beide Arten für rot und grün dem normalen Auge nicht entsprechende Empfindungen haben und deshalb in neuerer Zeit (von Kries) als Protanope und Deuteranope bezeichnet werden. Entsprechend dem äusserst geringen Reizwert, den

die roten Lichter für die Gruppe der sogenannten Rotblinden haben, sehen diese das Sonnenspektrum am langwelligen Ende verkürzt, ein Kriterium, das, wenn auch einfach, doch nur von relativem Wert ist, da die an und für sich schon nicht scharfen Grenzen des sichtbaren Spektrums noch durch die absolute Lichtintensität veränderlich sind. Auch die Lage des neutralen Punktes ist zur Unterscheidung der beiden Abarten praktisch nicht verwendbar, da die Verschiedenheit des Pigmentgehaltes die Unterschiede verwischen kann. Da diese Personen unter geeigneten Verhältnissen ein gewisses Grün mit einem bestimmten Rot (das für die beiden Arten aber verschieden ist) miteinander verwechseln können, werden sie auch als Rot-Grün-Verwechsler (Hering) bezeichnet. Im praktischen Leben gelingt es ihnen unter geeigneten Umständen, durch sorgfältige Berücksichtigung der Sättigungs- und Helligkeitsunterschiede auf Grund einer oft unbewussten Erfahrung diese Farben scheinbar auseinanderzuhalten. Drei bis vier Prozent aller Männer zeigen diese Anomalie, die bei Frauen äusserst selten ist, obgleich sie, ohne davon betroffen zu sein, diese anormale Sehweise von ihrem Vater auf ihre Söhne übertragen können.

Entsprechend den Rot-Grün-Blinden zeigen auch die Gelb-Blau-Blinden (Violett-Blinde, Tritanope) ein dichromatisches Sehen, das in vielen Punkten den ersteren analog ist (neutraler Punkt usw.), meistens aber auf krankhaften Prozessen im Auge beruht.

Die totale Farbenblindheit, ebenfalls angeboren, doch mit erheblichen Störungen des Sehvermögens verbunden, ist auf ein einfarbiges, monochromatisches Sehen, auf ein blosses Erkennen von Helligkeitsunterschieden beschränkt. Sie lässt sich nur verstehen aus der Kenntnis der verschiedenen Adaptationszustände unseres Sehorgans, speziell der Dunkel-

adaptation, bei der auch für den Normalen jede Farbenempfindung erlischt und das Spektrum bei genügender Lichtschwäche als farbloser Streifen erscheint. Das Helligkeitsmaximum des Spektrums, das für das helladaptierte Auge im Gelb (Nähe der Na-Linie) liegt, verschiebt sich im dunkeladaptierten gegen das Grün hin, wie überhaupt beim Übergang von Helligkeit zur Dunkelheit die langwelligen Strahlen (roten) relativ dunkel, die kurzwelligen (blauen) relativ hell erscheinen. Purkinjesches Phänomen.

Die Annahme von zwei verschiedenen Endapparaten in unserer Netzhaut, Stäbchen und Zapfen, erklärt am besten alle Differenzen zwischen hell- und dunkeladaptiertem Auge: die Zapfen, als Hellapparat, als Träger des Tagessehens, vermitteln uns die Farbenempfindung, während die Stäbchen mit dem Sehpurpur als Dunkelapparat nur farblose Helligkeitsunterschiede aufnehmen. Diese Anschauung wird durch die anatomisch-physiologische Beobachtung gestützt, wonach im Netzhautzentrum, ungefähr in der Ausdehnung des nahezu ausschliesslich Zapfen aufweisenden Gebietes, im normalen dunkeladaptierten Auge das Purkinjesche Phänomen fehlt, überhaupt minimale Lichtreize gar nicht mehr empfunden werden: physiologische Nachtblindheit des Netzhautzentrums. Die Totalfarbenblinden entsprechen in allen diesen Punkten dem normalen dunkeladaptierten Auge; sie sind also aller Wahrscheinlichkeit nach auf das Sehen mit den Dämmerungsorganen (Stäbchen) beschränkt, während ihnen der ganze Zapfenapparat fehlt (von Kries, Parinaud).

Ganz anderer Natur ist die totale Farbenblindheit, die sich an der Peripherie jedes normalen Gesichtsfeldes findet und in manchen Punkten (Helligkeitswerte der verschiedenen Farben) dem zentralen Sehen des helladaptierten

Auges, unter Abzug der farbigen Valenz, mehr entspricht. — Die beiden Haupttheorien zur Farbenempfindung stammen von Helmholtz und Hering. (Young) -Helmholtz, von den Tatsachen der Lichtmischung ausgehend, nimmt entsprechend den drei Komponenten, aus denen sich jede Farbe herstellen lässt, spezifisch rot-, grün-, bezw. violett-empfindliche Elemente an (3 Komponenten-Theorie). Hering, auf die psychische Selbstbeobachtung bei Farbenempfindungen basierend, findet das Prinzipielle in der psychologischen Gegensätzlichkeit gewisser Farben (Gegenfarben), für die er auch eine gewisse Gegensätzlichkeit in dem ihnen zugrunde liegenden biologischen Geschehen annimmt. Während die Empfindung der einen Farbe an den Abbau (Dissimilation) einer bestimmten Nervensubstanz gebunden ist, wäre die Empfindung der entsprechenden Gegenfarbe an den Wiederaufbau (Assimilation) geknüpft (Theorie der Gegenfarben). Schwarz-weisse, rot-grüne, gelb-blaue Sehsubstanzen.

Von der Ansicht ausgehend, dass die Vielgestaltigkeit unserer Farbenempfindungen unter eine einheitliche Anschauung sich überhaupt nicht vereinen lasse, nimmt die Zonentheorie (von Kries) an, dass die unmittelbare Wirkung des Lichteinflusses auf die Netzhaut in den periphersten Organen sich nach der Helmholtz'schen Dreikomponententheorie abspiele, während die zentraleren Vorgänge, die mehr zerebralen, auf die unsere Empfindung sich unmittelbar aufbaut, sich mehr nach der Hering'schen Gegenfarbentheorie vollziehen würden.

Vom physiologischen und psychologischen, selbst vom philosophischen Standpunkt aus ist eine lange Reihe weiterer Theorien mit mehr oder weniger Glück bemüht, zur Klärung dieser zum Teil noch dunkeln Frage beizutragen.

* * *

Mit medizinisch-chemischen und physiologischen Fragen befassten sich die Darbietungen der Herren Dr. Hausmann und Dr. Zollikofer. Herr Dr. med. Max Hausmann sprach über „Die Schilddrüse und das Problem der innern Sekretion“.

Die Lebenswichtigkeit der Schilddrüse ist erst definitiv erkannt und anerkannt worden, nachdem man die traurigen Folgen der totalen Entfernung von Kröpfen beim Menschen kennen gelernt hatte. Die chirurgischen Erfahrungen werden in der Folge durch das Tierexperiment reichlich bestätigt. Totale Entfernung der Schilddrüse hat ein starkes Darniederliegen des Stoffwechsels, eine Abnahme der geistigen Funktionen und beim wachsenden Individuum ein Zurückbleiben im Wachstum vor allem wegen mangelnder Knochenbildung zur Folge. Auch spontan tritt das gleiche Krankheitsbild auf bei Kindern oder Erwachsenen, denen die Schilddrüse von Geburt an fehlt oder deren Schilddrüse nur ungenügend funktioniert.

Die Schilddrüse ist eine Drüse ohne Ausgang; sie liefert ein Sekret ins Blut. Die Funktion in der Drüse ist daher nicht abhängig von ihrer Lage. Entfernt man die Schilddrüse von ihrer normalen Stelle und verpflanzt sie in die Bauchhöhle, so treten die oben genannten Krankheitserscheinungen nicht ein. Sie bleiben aber auch aus, wenn man Schilddrüsensubstanz zu essen gibt. Der wirksamste Körper der Schilddrüse ist das Thyreoglobulin, ein jodhaltiger Eiweisskörper. Über die Rolle des Jods bei all diesen Vorgängen ist man noch nicht im Klaren.

Zu Tode führende Krämpfe, die nach Entfernung der Schilddrüse vor allem bei Katzen und Hunden beobachtet wurden, sind auf Rechnung der gleichzeitig entfernten Nebenschilddrüse zu setzen.

Die Schilddrüse steht als Organ mit innerer Sekretion nicht einzig da. Vor allem ist die Nebenniere ein gleich bedeutungsvolles Organ, besonders durch Abgabe eines chemisch wohl charakterisierten Körpers, des Adrenalins, dessen Wirkungen denen eines gereizten Sympathikusnerven gleichkommen.

Des weiteren wird die Rolle, welche innere Sekrete bei der Entwicklung der Geschlechtsorgane spielen, an einem Beispiel genauer dargelegt und schliesslich betont, dass Abgabe von Zellprodukten an das Blut überhaupt eine ganz allgemeine Erscheinung im Zellstaat ist. Aus Überlegungen heraus, die hier nicht genauer wiedergegeben werden können, ergibt sich, dass all diesen Produkten, seien es Sekrete, seien es Abfallstoffe, werden sie auf eine Schleimhaut oder nach dem Blut abgegeben, die Fähigkeit zukommt, erregend auf kordinierte Zellen einzuwirken. Sie sind so die chemischen Regulatoren, welche neben dem Nervensystem für den richtigen Ablauf (neben- und nacheinander) der verschiedenen Organtätigkeiten sorgen. Die Organe mit innerer Sekretion sind nun dadurch ausgezeichnet, dass die Abgabe von regulierenden Substanzen ihre Hauptaufgabe geworden ist und dass sich ihre regulierende Wirkung auf alle oder doch fast alle andern Körperzellen erstreckt.

* * *

Herr Dr. med. R. Zollikofer behandelte die Pathologie des Verbrennungstodes.

Die uralte Anschauung, dass die wichtigste Aufgabe der Körperhaut in der Ausscheidung giftiger Stoffe bestehe, hat von jeher eine Stütze in der Tatsache gefunden, dass ausgedehnte Schädigungen der Haut durch Verbrennung oder Verbrühung in hohem Masse lebensgefährlich sind. Die Erfahrung lehrt, dass der Tod unabwendbar eintritt, wenn mehr

als die Hälfte der Körperoberfläche verbrüht oder verbrannt ist, und dass eine Verbrennung bereits lebensgefährlich werden kann, wenn durch die Verbrennung nur der vierte Teil der Hautbedeckung betroffen wurde, bei kleinen Kindern sogar schon der zehnte Teil. Der tödliche Ausgang erfolgt in den ersten 2—3 Tagen nach vorausgegangener tiefer Benommenheit. Es möchte erscheinen, als ob dieser Verbrennungstod auf einer Störung in der ausscheidenden Tätigkeit der Haut beruhe; mit aller Bestimmtheit aber spricht dagegen die bei Menschen und Tieren vielfach beobachtete Tatsache, dass grosse Hautbezirke z. B. durch Amputation von Gliedmassen vom Körper ganz gefahrlos abgetrennt werden können, während die Schädigung einer gleich grossen Fläche durch Verbrennung den Tod sicher herbeiführt. Also kann es nicht die Störung der Hauttätigkeit sein, welche beim Verbrennungstod die Lebensgefahr heraufbeschwört. Man glaubte die Ursache des Verbrennungstodes zu erkennen im Nervenschock, in der Erschütterung, welche das ganze Nervensystem infolge der überwältigenden Schmerzhaftigkeit ausgedehnter Verbrennungen erleidet. Man glaubte sie zu sehen in den Schädigungen, welche das in der Haut zirkulierende Blut durch die Hitzeeinwirkung erfährt: beides sind gewiss Momente, welche ungünstig auf den Körper einwirken und zum tödlichen Ausgang beitragen können. Für die Mehrzahl der Fälle aber sind diese Erklärungen bei kritischer Prüfung doch nicht zureichend.

Die Hauptursache liegt nach neueren sorgfältigen Beobachtungen darin, dass bei der Überhitzung der Haut und der Weichteile durch chemische Umsetzungen giftige Stoffe, Verbrennungsgifte, entstehen, welche in den Organismus übertreten und ihn auf dem Wege einer Vergiftung schädigen. Das Vorhandensein solcher Giftstoffe hat man dadurch be-

weisen können, dass man Stückchen verbrannter Haut gesunden Tieren einimpfte, und so den Tod dieser Tiere hervorrief unter denselben Erscheinungen, wie wenn die Tiere einer Verbrennung ausgesetzt gewesen wären. Bei der Aufnahme der gleichen Substanzen in den Magendarmkanal bleiben Giftwirkungen bekanntermassen aus, weil dabei die Gifte unschädlich gemacht werden. Mit einem Gegengift den Giftwirkungen bei Verbrennungen entgegenzuarbeiten, ist bisher nicht gelungen. Einen bescheidenen Erfolg darf man einzig erwarten, indem man die Nieren, die hauptsächlichsten Blutreinigungsorgane, durch Zufuhr reichlicher Flüssigkeitsmengen zu ausgiebiger Tätigkeit und möglichst rascher Ausschwemmung der Verbrennungsgifte anregt.

* * *

Als Einleitung zu dem Vortrage über Galalith sprach Herr Präsident Dr. G. Ambühl über „die Gewinnung, Natur, Zusammensetzung und bisherige Verwendung der Magermilch".

Die Milch als solche ist eine Emulsion von Fett in Wasser, das als weitere Bestandteile Käsestoff, Zucker und Salze gelöst enthält. Hundert Teile Milch geben 87½ % Wasser und 12½ % feste Trockensubstanz. Letztere wird zur Herstellung der Milchschokolade verwendet. Die zahllosen kleinen Fettkügelchen, welche in der sonst durchsichtigen, grünlichen Flüssigkeit verteilt sind, geben dieser eine weisse Farbe. Der Fettgehalt der Milch beträgt bei unserm Braunvieh im Mittel 3½ %. In der entfetteten Milch finden sich noch aufgelöst 3,2 % Caseïn, eine Stickstoffverbindung, welche durch Ansäuern oder durch Milchsäure, Magensaft oder Lab in eine feste Form übergeführt werden kann, ferner Albumin oder Milcheiweiss, das sich beim Erhitzen der Molke (Schotte) auf 100 Grad als weisser Schaum oder Vorbruch ausscheidet.

Albumin ist leicht verdaulich und in der Biestmilch (Colostrum) in so grosser Menge enthalten, dass sie beim Sieden gerinnt. Im Reste finden sich noch 4½ % Milchzucker und 0,75 % Salze.

Wird der Milch das Fett durch Aufstellen und nachheriges Abrahmen entzogen, so enthält die zurückbleibende Magermilch immer noch 1,2—1,5 % Fett. Es kann ihr aber alles Fett entzogen werden, wenn man sie alkalisch macht. Zu fast dem gleichen Resultat führt das Zentrifugenbuttern, das namentlich in den nordischen Ländern sehr verbreitet ist. Der Vortragende erläuterte die Milchzentrifuge und sprach dann über die Verwendung der Magermilch.

Sie ist einmal ein vorzügliches und billiges Getränk (1 Liter kostet 8 Rp.) und dazu sehr nahrhaft. Wenn die Gesundheitskommission es nicht gestattet, dass sie in den gleichen Wagen mit der Vollmilch verschleisst wird, so tat sie es, um einem allfälligen Mischen vorzubeugen. Magermilch erträgt der Säuglingsmagen nicht, weil der Käsestoff in schweren Klötzen gerinnt.

Sehr gut eignet sich die Magermilch als Eiweissergänzung zu Mehlspeisen. Die aus ihr bereiteten Magerkäse sind etwas zähe, man sucht sie aber seit neuerer Zeit z. B. in Wil nach Art der Appenzellerkäse („rässen") zu behandeln, um sie verdaulicher zu machen. In der Schweiz wird die Magermilch massenhaft als Schweinefutter verwendet.

Bekanntlich hat sich Herr Dr. Ambühl vor zehn Jahren schon bemüht, die Nährstoffe der Magermilch in den Magermilchbroten dem Volke zukommen zu lassen und Dr. Rehsteiner und Dr. Spirig haben die leichte Verdaulichkeit und den grossen Nährwert des Magermilchbrotes in einer wissenschaftlichen Arbeit; dargetan allein der Erfolg entsprach der volkswirtschaftlich sehr zu begrüssenden Anregung nicht, die

liebe alte Gewohnheit siegte über eine vorteilhafte Neuerung in der Volksernährung.

In neuerer Zeit hat sich nun die Industrie der Magermilch bemächtigt und aus ihr Kraftnährmittel hergestellt. Zuerst erschien auf dem Markte das Milchalbuminat-Pulver der Fabrik „Heureka“ in Christiania, dann die „Nutrose“, das Natriumsalz des Milch-Caseïns, das in Wasser vollkommen löslich ist und 86 % Eiweiss enthält, ferner das „Plasmon“ (Siebolds Milcheiweiss) mit 57 % Eiweiss und das „Sanatogen“, das aus 95 % Milch-Caseïn mit 5 % glyzerin-phosphorsaurem Natrium besteht. 100 Gramm Sanatogen kosten Fr. 4.20, 1 Kilogramm Plasmon Fr. 7.50.

Der Vortragende hofft zum Schluss, dass das hochorganisierte Eiweissmolekül trotz der Galalithfabrikation den Menschen und Tieren als Nahrung erhalten bleibe.

Dieses neue Industrie-Produkt behandelte Herr Professor Dr. E. Steiger in seinen Mitteilungen über „Galalith, ein neues Produkt aus Milch-Caseïn als Hornersatz“.

Mit der Herstellung des Galaliths beschäftigt sich heute allein die Internationale Galalith-Gesellschaft Hoff & Co. Sie besitzt Fabriken in Paris, Levallois-Perret und in Harburg bei Hamburg, welch letztere der Referent auf seiner letzten Studienreise besichtigt hatte. Diese Fabrik ist vorläufig auf die Herstellung von Galalith aus vierzig Millionen Litern Milch per Jahr eingerichtet.

Galalith, zusammengesetzt aus dem griechischen gala = Milch und lithos = Stein, also Milchstein, kann überall da Verwendung finden, wo bisher Elfenbein, Schildpatt, Koralle, Bernstein, Horn, Hartgummi und Zelluloid benützt wurde. Letzterem gegenüber besitzt es den Vorteil, dass es nicht feuergefährlich ist. Kämme aus Galalith haben auch den weiteren Vorzug, dass sie beim Kämmen nicht elektrisch

werden, zudem ist das Galalith-Schildpatt dem Naturprodukt täuschend ähnlich. In der Elektrotechnik dient Galalith als Isolationsmaterial. Des weitern wird es zu Stock- und Schirmgriffen, Klaviatur-Tastenbeleg, Einlagen für Luxusmöbel, Schreibwarenartikel usf. verarbeitet.

Die Harburger Fabrik, welche sich in der Hauptsache nur mit der Herstellung von Galalith-Rohmaterial befasst, eröffnete ihren Betrieb im Jahre 1902 und beschäftigt heute bereits über 200 Arbeiter.

Als Ausgangsmaterial dient das Caseïn der Magermilch. Es erzeugen jährlich: Dänemark ca. 2100 Millionen, Schleswig-Holstein 950 Millionen Liter Zentrifugenmilch. Der Liter kann nur zu 3 Cts. angeschlagen werden. Der Hauptwert der Milch liegt in diesen Ländern in der Butter.

Das durch Essigsäure gefällte Eiweiss wird von den Molkereien getrocknet und als weisse, grobkörnige, lockere Masse an die Galalithfabrik abgeliefert. Um dem unbildsam gewordenen Caseïn die ursprüngliche Plastizität wieder zu geben, wird es mit einer schwachen Säure befeuchtet und dann durch sinnreiche Maschinen unter Anwendung von Druck und Wärme zu Platten, Stäben und Röhren ausgepresst. Durch Behandlung mit Formaldehyd (Formol) wird das Caseïn chemisch so verändert, dass es seine grosse Verwandtschaft zu Wasser einbüsst. Das Produkt ist wasserfest und hart — es ist zum „Milchstein" geworden.

Erfinder des Galaliths sind die Herren Adolf Spitteler in Prien am Chiemsee und Wilhelm Krische in Hannover, welche ihr Formaldehydverfahren, das nun die Galalithgesellschaft mit Erfolg industriell verwertet, patentieren liessen.

Sowohl in seinen Eigenschaften als in der Verarbeitungsweise ist der Galalith dem Naturhorn sehr ähnlich, hat aber vor diesem die Vorteile, dass er in grossen Stangen und

Platten und in den mannigfachsten Farben und Marmorierungen in den Handel kommt. Die zu erzielende Hochglanz-Politur übertrifft die des Hartgummis und ist äusserst dauerhaft.

Die Hartgummifabriken, welche unter den fortwährenden Preissteigerungen des Kautschuks zu leiden haben, werden das neue Material jedenfalls lebhaft begrüssen, denn im Galalith steht ihnen ein Artikel zur Verfügung, der für sehr viele Zwecke den Hartgummi zu ersetzen vermag. Zudem wird ein Kilo Kochgalalith zu Fr. 5.— abgegeben, während Hartgummi dreimal teurer ist.

* * *

Den Bestrebungen des Heimatschutzes waren die Referate der Herren Dr. Baumgartner und Dr. Rehsteiner gewidmet.

Herr Departementsekretär Dr. G. Baumgartner betonte zunächst die Notwendigkeit, für die Erhaltung einiger bereits im Aussterben begriffener Repräsentanten unserer Alpenflora und Fauna in wirksamer Weise einzutreten. Wenn infolge einer rationellen Waldwirtschaft die alpinen Urwälder verschwinden, wenn dadurch Eiche, Eibe, Arve, gewisse Sumpf- und Moorpflanzen etc. ausgerottet werden, so lässt sich hiegegen nichts unternehmen. Wenn aber vandalische Hände durch unsinnige Pflückereien den poesievollen Alpenteppich unserer schönsten Alpenpflanzen berauben, dann bäumt sich hiegegen das Herz jedes Bergfreundes auf. Wenn das so fortgeht, so sehen wir in absehbarer Zeit die schönsten Kinder unserer Alpenwelt verschwinden. Wir erinnern an Edelweiss, Männertreu, Alpenrosen, Frauenschuh, Zyklamen, Primeln, Anemonen, Enzianen, Ophrys und Orchideen, alles Blumen, deren Farbenpracht, Lieblichkeit, Duft und Schönheit Aug' und Herz so wohl tun und die jährlich dem Eigennutz und der kindischen Zerstörungswut zu Millionen zum Opfer fallen. Muss nicht jeder Mensch von Herz, ja selbst der Staat für

diese gefährdeten Zierden der Natur einstehen? — Ähnlich wie mit der Flora verhält es sich mit den Tieren unserer Alpen. Schon sind in verhältnismässig kurzer Zeit manche Arten gänzlich daraus verschwunden, wie Auerochs, Elch, Hirsch, Steinbock, Luchs, Bär; andere können nur durch sorgfältige Pflege an wenigen Stellen noch erhalten bleiben. Auf dem Aussterbeetat stehen Gemse, Reh, Murmeltier, Alpenhase, Steinadler und viele andere. Mit der Einführung einer rationellen Forstwirtschaft verlieren manche Vögel ihre Brutstätten und seltene Insekten verschwinden infolge intensiverer Bodenkultur immer mehr.

Eintretend auf die Massnahmen, welche im Ausland gegen ähnliche Erscheinungen getroffen worden sind, erwähnt er zunächst Nordamerika, das die Sache grosszügig angefasst hat, indem es mehrere Nationalparks errichtete, deren erster 8671 Quadratkilometer umfasst, also eine Fläche, die derjenigen der Kantone St. Gallen, Appenzell, Thurgau, Zürich, Glarus, Schwyz, Zug, Aargau und Schaffhausen gleichkommt. In Frankreich haben die meisten Präfekten der Bergdepartements Verbote gegen das Abreissen und Verkaufen einer grösseren Zahl Alpenpflanzen erlassen. Auch in England, Italien, Deutschland, Österreich sind ähnliche Verbote aufgestellt worden. In Schweden, Dänemark, Holland usw. steht die Frage in Diskussion. Vielenorts sind Vereinigungen zum Schutze der Alpenpflanzen entstanden.

Herr Dr. Rehsteiner befasste sich in erster Linie mit den in unserer Nähe befindlichen Naturdenkmälern, unsern Wäldern, Schluchten und Bachrinnen mit ihrer Flora und den spärlichen Resten einer Fauna und erwägt, welche Berechtigung auch diesen durch das rasche Wachstum der Stadt und ihrer Ausgemeinden in immer weiterem Umkreise gegefährdeten Objekten zukommt, ob dieselben, wie vielfach

angenommen wird, schutzlos dem Spekulationsgeist preisgegeben werden müssen.

Hat das abgelaufene Jahrhundert durch seine enormen Fortschritte auf allen Gebieten des exakten Wissens, der Technik und des Verkehrs einen einseitigen Materialismus gezüchtet, so bricht sich im 20. wieder mehr und mehr die Überzeugung Bahn, dass neben den materiellen Gütern auch die ideellen von grösster Bedeutung für unsere Kultur sind und dass diese nur im Anschluss an die Natur Bestand hat. Dieser Überzeugung hat Bundesrat Forrer vor zwei Jahren in einer Versammlung des schweizerischen Forstvereins Ausdruck verliehen. Er sagte: Der Wald ist im modernen Industriestaat berufen, dem besitzlosen Fabrikarbeiter die Rückkehr zur Natur zu ermöglichen, ohne die er einer Degeneration entgegengeht. Damit kennzeichnet Herr Forrer das ethische Moment des Waldes gegenüber dem rein wirtschaftlichen, und wohl gleichwertig mit diesem ist auch der sanitäre Einfluss des Waldes. Noch umsäumen grünende Hügel unser Weichbild in wohltuendem Wechsel mit Waldbeständen. Aber wie lange noch, muss man sich fragen angesichts der fieberhaften Bautätigkeit an gewissen Punkten der Peripherie.

Der Vortragende geht dann näher auf verschiedene, namentlich an der Nordgrenze unserer Stadt gelegene, besonders gefährdete Objekte ein, welche der Bauspekulation geöffnet werden sollen, die Möglichkeit ihrer Erhaltung besprechend. Auf der Südseite der Stadt befinden sich momentan keine bedrohten Stellen. Berneggwald und die malerischen Partien beim Totenweiher sind im Besitz der Ortsgemeinde, von der erwartet werden darf, dass sie deren Eigenheit zu erhalten weiss.

Der Ausrottung anheimzufallen droht — mehr aus Unverstand als aus gewinnsüchtigen Motiven — der Blumen-

teppich unserer Wälder und Waldwiesen. Hier wird nicht, wie bei der Alpenflora, in erster Linie der Gesetzgeber anzurufen sein; hier wird die Aufklärung der breiten Schichten der Bevölkerung durch die Presse und durch Vorträge, vor allem aber die Belehrung der Jugend einzutreten haben. Die Behandlung dieser Frage ist ein Traktandum der Herbst-Bezirkskonferenz der Lehrer der Stadt, und es wäre sehr zu begrüssen, wenn sich die Lehrerversammlungen des ganzen Kantons damit befassen würden. Herr Erziehungsrat Schlatter wurde ersucht, der Lehrerschaft vom Erziehungsrate aus einen diesbezüglichen Wunsch auszudrücken, wie dies im Kanton Aargau bereits geschah. In einem Punkte dürfte auch mit Bezug auf die ausseralpinen Pflanzen der Schutz von Behörden, Korporationen und Waldbesitzern angerufen werden. Es betrifft dies das Ausgraben der Pflanzen mit den Wurzeln und Knollen, speziell der Orchideen, ferner die Erhaltung von auffallend tiefen Standorten von Alpenpflanzen und von wirklichen Seltenheiten. In Deutschland und Österreich bestehen vielerorts Verbote gegen das Ausrotten bemerkenswerter Pflanzen. Zwei solothurnische Gemeinden, Balstal und Oensingen, sind schon vor 20 Jahren bahnbrechend vorangegangen und haben auf ihrem Gemeindeareal das Sammeln verschiedener seltener Vorkommnisse vollständig untersagt.

Nicht vergessen dürfen wir eines botanischen Unikums in unserm Kanton, der Chilitanne (Araucaria imbricata) im „Weinberg" unterhalb Walzenhausen, welche in ca. 540 m Höhe bisher allen Stürmen und Frösten Trotz geboten hat. Die bisherigen Besitzer haben diesen eigenartigen Baum in Ehren gehalten und unsere Gesellschaft wird das ihrige tun, um das Unikum zu erhalten.

Der Diskussion vorgängig, stellten die Referenten eine Anzahl Postulate auf. Vor allem soll dem jugendlichen Ge-

müte in Haus und Schule Respekt vor der lebenden Natur eingeflösst werden, damit dem massenweisen Abpflücken von Blumen z. B. auch auf Sonntagsspaziergängen Einhalt geboten wird. Es soll dem Kinde zum Bewusstsein gebracht werden, dass das lebende Geschöpf in seiner Umgebung am schönsten wirkt, dass man eine Blume bewundern kann, ohne sie zu pflücken und dass ein kleiner Strauss schöner wirkt, als ein durch Massenmord zusammengerafftes Monster-Bukett. Wenn in dieser Beziehung auch die Presse tapfer mithilft, so muss es besser werden.

Eine weitere Massnahme wäre die Errichtung von Alpengärten, wie sie im Wallis und Luzern von den dortigen kantonalen naturwissenschaftlichen Gesellschaften gegründet wurden. Diese sind ein Refugium für alle seltenen Alpenpflanzen, wo sie sich ungestört entfalten und fortpflanzen könnten, und wären auch als botanische Gärten zu betrachten, die der Wissenschaft gute Dienste zu leisten vermöchten.

Einen wirksamen Schutz böten gesetzliche Bestimmungen, welche das Ausreissen samt Wurzeln und auch das Pflücken und Feilhalten von bestimmten Alpenpflanzen strikte verbieten würden. Das Verbot müsste sich auf die eingangs erwähnten Arten erstrecken. Hiebei müssten allerdings der wissenschaftlichen Botanik und Medizin gewisse Vergünstigungen eingeräumt werden. Die Referenten wünschen, dass die bereits gefallene Anregung zweier Alpenklubsektionen durch unsere Gesellschaft mittels einer Eingabe an die Regierung unterstützt werde.

Allgemeine Förderung des Tierschutzes inkl. Vogelschutz und Unterstützung der entsprechenden Bestrebungen der Tierschutzvereine ist sehr von Nöten. Auch hier müssen Schule und Presse mithelfen. Warm zu befürworten ist auch das neue Jagdgesetz, das der bisherigen schonungs-

losen Ausrottung unseres Wildstandes Einhalt gebieten könnte. Weitere Anregungen beziehen sich auf den Ausbau des von Herrn Th. Schlatter angelegten Baumalbums, auf die Erstellung eines geologischen Albums, enthaltend Aufschlüsse, erratische Blöcke etc., und auf die Gründung eines Spezialfonds für die Zwecke des Schutzes der Naturdenkmäler. Endlich sollten in die st. gallisch-appenzellische Naturschutzkommission noch mehr Mitglieder vom Lande gewonnen werden, welche Freude an der Natur und Sinn für ihre Schönheiten hegen.

X.

Verzeichnis
der zirkulierenden Zeitschriften.

A. Für den wissenschaftlichen Lesekreis bestimmte (je 1 Exemplar).

(25 wissenschaftliche Zeitschriften.)

1. Richet, Revue scientifique.
2. Sklarek, Naturwissenschaftliche Rundschau. Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.
3. Milne Edwards et Van Tieghem, Annales des sciences naturelles: Zoologie et Botanique.
4. Archives des sciences physiques et naturelles (Bibliothèque universelle).
5. Bastian, Virchow und Voss, Zeitschrift für Ethnologie.
6. Kühne und Voit, Zeitschrift für Biologie.
7. Rosenthal, Biologisches Zentralblatt.
8. Kölliker und Ehlers, Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie.
9. Wettstein, Österreichische botanische Zeitschrift.
10. Uhlworm und Kohl, Botanisches Zentralblatt.
11. Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft.
12. H. Graf zu Solms-Laubach, Botanische Zeitung.
13. Bauer, Koken und Liebisch, Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie.

14. Zentralblatt für Mineralogie, Geologie und Paläontologie.
15. Krahmann, Zeitschrift für praktische Geologie.
16. Wiedemann, Annalen der Physik.
17. — — Beiblätter zu den Annalen der Physik.
18. Arendt, Chemisches Zentralblatt.
19. Meyer, Journal für praktische Chemie.
20. Hann und Hellmann, Meteorologische Zeitschrift.
21. Virchow, Nachrichten über deutsche Altertumsfunde.
22. Revue Suisse de Zoologie.
23. Petermanns Ergänzungshefte.
24. Mittag-Leffler, Acta Mathematica.
25. Marpmann, Zeitschrift für angewandte Mikroskopie und klinische Chemie.

B. Für den populären Lesekreis bestimmte.

(27 populäre Zeitschriften.)

1. Hessdörffer, Natur und Haus. Illustrierte Zeitschrift für alle Naturfreunde. (4 Exemplare.)
2. Klein, Gäa. Natur und Leben. Zentralorgan zur Verbreitung naturwissenschaftlicher und geographischer Kenntnisse (3 Ex.)
3. Schoenniche, Aus der Natur. Zeitschrift für alle Naturfreunde. (1 Ex.)
4. Koller, Neueste Erfindungen und Erfahrungen auf den Gebieten der praktischen Technik, Elektrotechnik, der Gewerbe, Industrie, Chemie, der Land- und Hauswirtschaft. (2 Ex.)
5. Schwahn, Himmel und Erde. Ilustrierte naturwissenschaftliche Monatsschrift, herausgegeben von der Gesellschaft Urania in Berlin. (2 Ex.)
6. Schweiger-Lerchenfeld, Der Stein der Weisen. Illustrierte Halbmonatsschrift für Haus und Familie. (3 Ex.)

7. Witt, Prometheus. Illustrierte Wochenschrift über die Fortschritte in Gewerbe, Industrie u. Wissenschaft. (3 Ex.)
8. Formentin, Le Magasin pittoresque. (3 Ex.)
9. Bibliothèque universelle et Revue suisse. (2 Ex.)
10. Potonié, Naturwissenschaftliche Wochenschrift. (4 Ex.)
11. Westermanns illustrierte deutsche Monatshefte für das gesamte geistige Leben der Gegenwart. (4 Ex.)
12. Andree, Globus. Illustrierte Zeitschrift für Länder- und Völkerkunde. (3 Ex.)
13. Petermanns Mitteilungen aus Justus Perthes' geographischer Anstalt. Herausgegeben von Supan. (2 Ex.)
14. Brix, Gesundheit. Hygienische und gesundheitstechnische Zeitschrift. (2 Ex.)
15. Custer, Schweizerische Blätter für Gesundheitspflege. Dem Schweizervolke gewidmet von der Gesellschaft der Ärzte des Kantons Zürich. (8 Ex.)
16. Sandoz, Feuilles d'Hygiène et de médecine populaire. (4 Ex.)
17. Böttger, Der zoologische Garten. Zeitschrift für Beobachtung, Pflege und Zucht der Tiere. Organ der zoologischen Gärten Deutschlands. (2 Ex.)
18. Stahlecker, Wild und Hund. (3 Ex.)
19. Hennicke, Frenzel und Taschenberg, Monatsschrift des deutschen Vereins zum Schutze der Vogelwelt. (2 Ex.)
20. Russ, Die gefiederte Welt. Wochenschrift für Vogelliebhaber, -Züchter und -Händler. (2 Ex.)
21. Müller-Thurgau und Löbner, Der schweizerische Gartenbau. Ein praktischer Führer für Gärtner, Garten- und Blumenfreunde. (4 Ex.)
22. Wittmack, Gartenflora. Zeitschrift für Garten- u. Blumenkunde. (2 Ex.)
23. Bourguignon, Revue horticole. (2 Ex.)

24. Stebler, Schweizerische landwirtschaftliche Zeitschrift. Herausgegeben vom schweiz. landw. Verein. (3 Ex.)
25. Landwirtschaftliches Jahrbuch der Schweiz.
26. Müller-Thurgau und Zschokke, Schweizerische Zeitschrift für Obst- und Weinbau. Organ des schweizerischen Obst- und Weinbauvereins, sowie der Versuchsstation und Schule für Obst-, Wein- und Gartenbau in Wädenswil. (4 Ex.)
27. Fankhauser, Schweizerische Zeitschrift für das Forstwesen. Organ des Schweizerischen Forstvereins. (3 Ex.)

XI.

Bericht

über den Schriftenaustausch und die Mappenzirkulation.

(1. Januar bis 31. Dezember 1907.)

Vom Bibliothekar der Gesellschaft: Konservator **E. Bächler.**

In gewohnter regelmässiger Weise hat sich der Schriftenaustausch mit den zahlreichen wissenschaftlichen Gesellschaften und Vereinen vollzogen, welche mit uns im Tauschverkehr — gegen unser Jahrbuch — stehen. Ihre Zahl beträgt heute 231, also zwei mehr denn im Vorjahre. Neu sind hinzugekommen:

Landshut. Naturwissenschaftlicher Verein.

Lissabon. Société portugaise de sciences naturelles.

Mit Rücksicht auf die für unsere Gesellschaft notwendig gewordene finanzielle Sparsamkeit sind wir gezwungen, den Schriftenaustausch mit einer Anzahl von Gesellschaften, die ihre Publikationen in einer andern der fremden Sprachen als Französisch, Englisch und Italienisch erscheinen lassen, einzustellen. Dieselben werden schon im nächstjährigen Verzeichnis nicht mehr zur Aufführung gelangen.

Die freundlichen Dedikationen von Seite verschiedener Gelehrten und Freunde unserer Gesellschaft finden am Schlusse des Verzeichnisses der eingegangenen Druckschriften Erwähnung. Wir verdanken dieselben an dieser Stelle aufs beste.

Das abonnierte Zeitschriftenmaterial für unsere Lesemappen hat keine Bereicherungen erfahren. Die Zahl der

zirkulierenden Zeitschriften für den wissenschaftlichen Leserkreis ist sich gleich geblieben wie im Vorjahre (25); jene der „populären Mappe“ ist um eine Zeitschrift (Figuier, „La science illustrée“), welche überhaupt eingegangen, vermindert worden. Über die von der Kommission unserer Gesellschaft vorgenommene Prüfung der Frage einer Reduktion der Zahl unserer abonnierten Zeitschriften wird der Bericht 1908 das Nähere bringen. Das diesjährige Bücherkonto hat trotz grösster Vorsicht eine arge Überlastung erfahren, die ihren Grund hauptsächlich in den stets steigenden Preisen einiger an und für sich teurer wissenschaftlicher Zeitschriften findet. Sodann mussten wir, gezwungener Weise, die inkompletten Bände des wegen allzuhoher Kosten definitiv abbestellten „Archiv für Naturgeschichte“ noch ergänzen.

Dessenungeachtet hielten wir es für nicht ratsam, die „populäre Mappe“ mit Bezug auf die von unsern Mitgliedern vorzugsweise und gerne gelesenen Beigaben in Form von temporär erscheinenden Publikationen und kleinern Einzelwerken allzu empfindlich zu beschneiden. Wir werden auch in Zukunft gerade auf die gute Ausstattung der „populären Mappe“ unsere besondere Aufmerksamkeit konzentrieren.

Leider hat sich die Zahl der Leser abermals um volle 12 vermindert, indem aus dem populären Lesekreise 17 Mitglieder ausgetreten, während dafür in den wissenschaftlichen Lesekreis 5 Leser neu hinzugekommen sind. — Gesamtzahl der Leser = 234, gegen 246 im Vorjahre. Zur wissenschaftlichen Sektion gehören 40 (+ 5), wovon 28 in der Stadt, 12 auf dem Lande. Die populären Mappen benützen 194 (— 17) Mitglieder, nämlich 94 in der Stadt und 100 auf dem Lande.

Die Mappenexpedition hat sich in gewohnter regelrechter Weise vollzogen. Unser tüchtiger Bibliothekverwalter, Herr

W. Hiller, ist auch heuer mit mustergültigem Eifer und mit Energie bestrebt gewesen, die Mappenzirkulation, welche infolge Nachlässigkeit einzelner Leser wie ehedem die bekannten Störungen erlitt, in möglichst geordnetem Gange zu erhalten.

XII.

Akademien und Vereine

mit welchen

die St. Gallische Naturwissenschaftliche Gesellschaft in Tauschverbindung steht.

Aarau. Aargauische Naturforschende Gesellschaft.
Altenburg. Naturforschende Gesellschaft des Osterlandes.
Augsburg. Naturhistorischer Verein für Schwaben und Neuburg.
Baltimore. John Hopkins University.
Bamberg. Naturforschende Gesellschaft.
Basel. Naturforschende Gesellschaft.
Bautzen. Naturwissenschaftliche Gesellschaft „Isis".
Bergen. Museum.
Berkeley (Calif.). University of California.
Berlin. Botanischer Verein für die Provinz Brandenburg.
— Deutsche geologische Gesellschaft.
— Kgl. preussisches meteorologisches Institut.
Bern. Naturforschende Gesellschaft.
— Schweizerische Naturforschende Gesellschaft.
— Schweizerische Landesbibliothek.
Böhmisch-Leipa. Nordböhmischer Exkursionsklub.
Bonn. Naturhistorischer Verein der preussischen Rheinlande, Westfalens und des Regierungsbezirks Osnabrück.
Boston. American Academy of Arts and Sciences.
— Society of Natural History.
— John Hopkins University.
Boulder (Colo.). University of Colorado.
Braunsberg (Ostpreussen). Botanisches Institut des königl. Lyceum Hosianum.
Braunschweig. Verein für Naturwissenschaft.
Bremen. Meteorologisches Observatorium.
— Naturwissenschaftlicher Verein.

Breslau. Schlesische Gesellschaft für vaterländische Kultur.
Brooklyn. Institute of Arts and Sciences.
— Museum of Arts and Sciences.
Brünn. K. k. mährische Landwirtschaftsgesellschaft.
— Museum Francisceum.
— Naturforschender Verein.
— Klub für Naturkunde.
Brüssel. Académie royale des sciences, des lettres et des beaux-arts.
— Société entomologique de Belgique.
— Société malacologique de Belgique.
— Société royale de Botanique de Belgique.
Budapest. Regia Societas Scientiarium Naturalium Hungarica.
— Ungarisches Nationalmuseum.
— Ungarische ornithologische Zentrale.
— Rovartani La Pok. Entomologische Gesellschaft.
— Ungarische Akademie der Wissenschaften und Königl. Ungarische Naturwissenschaftliche Gesellschaft.
Buenos-Ayres. Museo nacional.
— Academia nacional de Sciencias.
— Deutsche akademische Vereinigung.
Buffalo. Society of Natural Sciences.
Cambridge (Mass.). Museum of Comparative Zoology.
Chapell Hill (North-Carolina). Elisha Mitchell Scientific Society.
Chemnitz. Naturwissenschaftliche Gesellschaft.
Cherbourg. Société nationale des sciences naturelles et mathématiques.
Chicago. Academy of Sciences.
Chur. Naturforschende Gesellschaft Graubündens.
Cincinnati (Ohio). Lloyd Library.
Colmar. Naturhistorische Gesellschaft.
Colorado Springs. Colorado College.
Columbus (Ohio). Ohio State University.
Córdoba (Rep. Argentina). Academia nacional de Ciencias.
Danzig. Naturforschende Gesellschaft.
Darmstadt. Mittelrheinischer geologischer Verein.
Davenport. Academy of Natural Sciences.
Denver (Colo.). Colorado Scientific Society.
Des Moines (Iowa). Geological Survey.
Donaueschingen. Verein für Geschichte und Naturgeschichte der Baar.
Dresden. Gesellschaft für Natur- und Heilkunde.
— Naturwissenschaftliche Gesellschaft „Isis".
Dublin. Observatory of Trinity College.

Dürkheim a. d. Hardt. Pollichia, Naturwissenschaftlicher Verein der Rheinpfalz.
Elberfeld. Naturwissenschaftlicher Verein.
Emden. Naturforschende Gesellschaft.
Erlangen. Physikalisch-medizinische Societät.
Florenz. Quarto Castello, Osservatorio.
Frankfurt a. M. Physikalischer Verein.
— Senckenbergische Naturforschende Gesellschaft.
Frankfurt a. d. O. Naturwissenschaftlicher Verein des Regierungsbezirkes Frankfurt.
Frauenfeld. Thurgauische Naturforschende Gesellschaft.
Freiburg i. B. Naturforschende Gesellschaft.
Freiburg (Schweiz). Société des sciences naturelles.
Fulda. Verein für Naturkunde.
Genf. Institut national genevois.
— Société botanique.
— Société de Physique et d'Histoire naturelle.
— Conservatoire et Jardin botanique.
— Société lépidoptérologique.
Gera. Gesellschaft von Freunden der Naturwissenschaften.
Giessen. Oberhessische Gesellschaft für Natur- und Heilkunde.
Glarus. Naturforschende Gesellschaft.
Görlitz. Naturforschende Gesellschaft.
Graz. Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark.
— Verein der Ärzte in Steiermark.
Greifswald. Geographische Gesellschaft.
— Naturwissenschaftlicher Verein von Neu-Vorpommern und Rügen.
Güstrow. Verein der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg.
Haarlem. Musée Tayler.
Halifax (Nova Scotia, Can.). Nova Scotia Institute of Natural Science.
Halle a. d. S. K. Leop.-Carol. Deutsche Akademie der Naturforscher.
— Naturwissenschaftlicher Verein für Sachsen und Thüringen.
— Verein für Erdkunde.
Hamburg. Naturwissenschaftlicher Verein.
— Verein für naturwissenschaftliche Unterhaltung.
Hanau. Wetterauische Gesellschaft für die gesamte Naturkunde.
Hannover. Naturhistorische Gesellschaft.
Heidelberg. Naturhistorisch-medizinischer Verein.
Helsingfors. Societas pro Fauna et Flora Fennica.
Hermannstadt. Siebenbürgischer Verein für Naturwissenschaften.

Hof (Bayern). Nordoberfränkischer Verein für Natur-, Geschichts- und Landeskunde.
Iglo. Ungarischer Karpathen-Verein.
Innsbruck. Ferdinandeum für Tirol und Vorarlberg.
Karlsruhe. Naturwissenschaftlicher Verein.
Kassel. Verein für Naturkunde.
Kiel. Naturwissenschaftlicher Verein für Schleswig-Holstein.
Klagenfurt. Naturhistorisches Landesmuseum von Kärnten.
Kolozvár (Klausenburg). Siebenbürgischer Museumsverein (ärztliche und naturwissenschaftliche Abteilung).
Königsberg. Physikalisch-ökonomische Gesellschaft.
Krefeld. Verein für Naturkunde.
Landshut. Botanischer Verein.
— Naturwissenschaftlicher Verein.
Lansing (Mich.). Academy of Science.
La Plata (Rep. Argentina). Museo de la Plata.
— Estadistica de la Provincia de Buenos-Ayres.
Lausanne. Société vaudoise des sciences naturelles.
Leiden. Chef-Redaktion des botanischen Zentralblattes, E. J. Brill.
Leipzig. Naturforschende Gesellschaft.
Liestal. Naturforschende Gesellschaft Baselland.
Lima. Societad Geografica de Lima.
Linz. Museum Francisco-Carolinum.
— Verein für Naturkunde in Österreich ob der Enns.
Lissabon. Société portugaise de sciences naturelles.
Lüneburg. Naturwissenschaftlicher Verein.
Luxemburg. Institut grand-ducal, section des sciences naturelles et mathématiques.
— Verein Luxemburger Naturfreunde.
— Société botanique.
Luzern. Naturforschende Gesellschaft.
Lyon. Société Linnéenne.
Madison (Wisconsin). Academy of Sciences, Arts and Letters.
— Geological and Natural History Survey.
Magdeburg. Naturwissenschaftlicher Verein.
— Museum für Natur- und Heimatkunde.
Mannheim. Verein für Naturkunde.
Marburg. Gesellschaft zur Beförderung der Naturwissensohaften.
Meissen. Naturwissenschaftliche Gesellschaft „Isis".
Meriden (Conn.). Scientific Association.
Mexiko. Instituto geologico de Mexico.

Milwaukee: Public Museum.
— Wisconsin Natural History Society.
Minneapolis (Minnesota). Academy of Natural Sciences.
Montana. University of Montana, Missoula (Mont.).
Montevideo. Museo Nacional.
Moskau. Société Impériale des Naturalistes.
München. Kgl. bayrische Akademie der Wissenschaften.
— Ornithologische Gesellschaft.
Münster. Westfäl. Provinzialverein für Wissenschaft und Kunst.
Nancy. Société des sciences.
Nantes. Société des Sciences naturelles de l'Ouest de la France.
Neisse. Wissenschaftliche Gesellschaft Philomathie.
Neuchâtel. Société des sciences naturelles.
— Société de Géographie.
Neustadt a. d. H. Pollichia, Naturwissenschaftlicher Verein der Rheinpfalz.
New-Haven (Connecticut). Academy of Arts and Sciences.
New-York. Academy of Sciences.
— American Museum of Natural History.
— American Mathematical Society.
Nürnberg. Naturhistorische Gesellschaft.
Odessa. Neu-russische Gesellschaft der Naturforscher.
Offenbach. Verein für Naturkunde.
Osnabrück. Naturwissenschaftlicher Verein.
Pará (Brasilien). Museu Paraense de Historia natural e Ethnographia.
Paris. Jeunes Naturalistes.
Passau. Naturhistorischer Verein.
Petersburg. Hortus Petropolitanus.
Philadelphia. Academy of Natural Sciences.
— American Philosophical Society.
— Wagner Free Institute of Science.
Pisa. Società toscana di Scienze Naturali.
Prag. Kgl. böhmische Gesellschaft der Wissenschaften.
— „Lotos", deutscher naturwissenschaftlich-medizinischer Verein für Böhmen.
Pressburg. Verein für Natur- und Heilkunde.
Regensburg. Kgl. Botanische Gesellschaft.
— Naturwissenschaftlicher Verein.
Reichenberg (Böhmen). Verein der Naturfreunde.
Rio de Janeiro. Museu nacional.

Rock Island (Ill.). Augustana College.
Rochester (N.-Y.). Academy of Science.
Rom. Accademia dei Lincei.
— Specola Vaticana.
Salem (Mass.). American Association for the Advancement of Science.
— Essex Institute.
Santiago (Chile). Société scientifique du Chili.
São Paulo. Societade Scientifica.
St. Louis (Missouri). Academy of Science.
— Botanical Garden.
Sitten. Murithienne, Société valaisanne des sciences naturelles.
Solothurn. Naturforschende Gesellschaft.
Springfield (Ill.). Illinois State Laboratory of Natural History.
Springfield (Mass.). Museum of Natural History.
Stavanger (Norwegen). Museum.
Stockholm. Entomologiska Föreningen.
Stuttgart. Verein für vaterländische Naturkunde in Württemberg.
Topeka (Kansas). Kansas Academy of Science.
Trencsin (Ungarn). Naturwissenschaftlicher Verein des Trencsiner Comitates.
Triest. Società Adriatica di Scienze Naturali.
— Museo civico di storia naturale.
Tromsö. Museum.
Tufts College (Mass.).
Ulm. Verein für Mathematik und Naturwissenschaften.
Upsala. Kgl. Universitätsbibliothek.
— Universitets Mineralogisk-Geologiska Institution.
— The Geological Institution of the University.
Urbana (Ill.). State Laboratory of Natural History.
Valparaiso. Deutscher wissenschaftlicher Verein zu Santiago de Chile.
Washington. Department of Agriculture.
— Smithsonian Institution.
— U. S. Geological Survey.
— U. S. National Museum.
— Volta Bureau.
— Department of Commerce and Labor.
Wernigerode. Naturwissenschaftlicher Verein des Harzes.
Wien. K. k. Zentralanstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus.
— Entomologischer Verein.
— K. k. geologische Reichsanstalt.

Wien. K. k. naturhistorisches Hofmuseum.
— Verein zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse.
— Zoologisch-botanische Gesellschaft.
Wiesbaden. Nassauischer Verein für Naturkunde.
Winterthur. Naturwissenschaftliche Gesellschaft.
Würzburg. Physikalisch-medizinische Gesellschaft.
Zagreb (Agram, Kroatien). Societas Historico-Naturalis Croatica.
Zürich. Naturforschende Gesellschaft.
— Schweizerische botanische Gesellschaft.
— Physikalische Gesellschaft.
Zwickau. Verein für Naturkunde.

XIII.

Verzeichnis

der

vom 1. Januar bis 31. Dezember 1907 eingegangenen Druckschriften.

Zusammengestellt vom Bibliothekar der Gesellschaft:
E. Bächler.

A. Von Gesellschaften und Behörden.

Altenburg. *Naturforschende Gesellschaft des Osterlandes.*
Mitteilungen aus dem Osterlande. Neue Folge, XIII. Bd. 1907.

Baltimore. *John Hopkins University.*
Circular. 1906: Nr. 10; 1907: Nr. 1—9.

Bamberg. *Naturforschende Gesellschaft.*
XIX. und XX. Bericht (1907).

Basel. *Naturforschende Gesellschaft.*
Verhandlungen. XIX. Band, Heft 1—3.

Bergen. *Museum.*
Sars. An account of the Crustacea of Norway. Vol. V, parts XVII —XXIV.
Aarbog. 1907, 2.—3. Heft.
Aarsberetning for 1907.

Berlin. *Botanischer Verein für die Provinz Brandenburg.*
Verhandlungen. 49. Jahrg.

Berlin. *Deutsche geologische Gesellschaft.*
Zeitschrift. 58. Band, Heft IV; 59. Band, Heft III und IV; 60. Band, I—III.
Monatsberichte. 1907, Nr. 3—12.

Berlin. *Kgl. preussisches meteorologisches Institut.*
Bericht über die Tätigkeit in den Jahren 1906 und 1907.
Jahrbuch für 1906, Heft 1; Preussen und benachbarte Staaten.
Ergebnisse der Beobachtungen an den Stationen II. und III. Ordnung.
Ergebnisse der Gewitterbeobachtungen in den Jahren 1901-1905.

Ergebnisse der Niederschlagsbeobachtungen in den Jahren 1904 und 1905.

Bern. Naturforschende Gesellschaft.
Mitteilungen aus dem Jahre 1907. Nr. 1629—1664.

Bern. Schweizerische naturforschende Gesellschaft.
Verhandlungen. 89. Jahresversammlung in St. Gallen. 1906.
90. „ „ Freiburg. 1907.
Compte-rendu des travaux présentés à la 89me session réunie à St-Gall 1906; à la 90me session réunie à Fribourg 1907.

Böhmisch-Leipa. Nordböhmischer Exkursionsklub.
Mitteilungen. 30. Jahrg., Heft 2—4. 31. Jahrgang, Heft 1—4.

Bonn. Naturhistorischer Verein der preussischen Rheinlande, Westfalens und des Regierungsbezirkes Osnabrück.
Verhandlungen. 63. Jahrgang, 2. Hälfte (1906). 64. Jahrgang, 1. und 2. Hälfte (1907).
Sitzungsberichte. 1907, I. und II. Hälfte.
Sitzungsberichte der Niederrheinischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde. 1906, II. Hälfte A Seite 21—33, B Seite 17 bis 71, C Seite 13—43.

Boston. American Academy of Arts and Sciences.
Proceedings. Vol. 42, 19—42; Vol. 43, 1—22.

Boston. Society of Natural History.
Proceedings. Vol. 33, Nr. 3—9.

Braunschweig. Verein für Naturwissenschaft.
15. Jahresbericht (1905—1907).

Bremen. Meteorologisches Observatorium.
Deutsches meteorolog. Jahrbuch. XVII (1906); XVIII (1907).

Breslau. Schlesische Gesellschaft für vaterländische Kultur.
84. Jahresbericht (1906). 85. Jahresbericht (1907).
Ergänzungsheft. Nentwig, Literatur der Landes- und Volkskunde (1904—1906).

Brooklyn. Museum of Arts and Sciences.
Memoirs of Natural Sciences. Vol. I, 10—12, 14.

Brünn. Naturforschender Verein.
Verhandlungen. Bd. XLV (1906).
Bericht der meteorologischen Kommission, XXV (1905).

Brünn. Klub für Naturkunde.
Abhandlungen. 8. Bericht (1906).

Brüssel. Académie royale des sciences, des lettres et des beaux-arts.
Annuaire. 73. Jahrgang (1907).
Bulletin. 1906, 9—12; 1907, 1—12.

Brüssel. Société [illegible].
Bulletin [illegible].
Brüssel. Société [illegible].
Tome [illegible].
Brüssel. Société [illegible] de Belgique.
Annales. [illegible].
Mémoires. [illegible].
Budapest. [illegible].
Entomologische [illegible].
Budapest. Ungarisches [illegible].
Zeitschrift Annales. [illegible].
Budapest. Ungarische [illegible] Zentrale.
Aquila. Journal für Ornithologie. Jahrg. XIV 1907.
Budapest. Ungarische Akademie der Wissenschaften und Kgl. Ungarische Naturwissenschaftliche Gesellschaft.
Mathematische und naturwissenschaftliche Berichte aus Ungarn. 21. Band (1903). 22. Band 1904.
Buenos-Ayres. Museo nacional.
Anales. 1905. Série III. Tomo VI. VII. VIII, IX.
Buffalo (N. Y.). Buffalo Society of Natural Sciences.
Bulletin. Vol. VIII. Nr. 5 und 6 (1907). Vol. IX. Nr. 1
Cambridge (Mass.). Museum of Comparative Zoology.
Bulletin. Vol. XLIX, 5—7; Vol. LI nos. 2—12; Vol. LII nos. 1—5.
Annual Report for 1906—07.
Cassel. Verein für Naturkunde.
Abhandlungen und Bericht. 71. Vereinsjahr (1907).
Chapell Hill (North-Carolina). Elisha Mitchell Scientific Society.
Journal. Vol. XXIII Nr. 2—4; Vol. XXIV, Nr. 1—2.
Cherbourg. Société nationale des sciences naturelles et mathématiques de Cherbourg.
Mémoires. Tome XXXV (1905—1906).
Chur. Naturforschende Gesellschaft Graubündens.
Jahresbericht. Bd. XLIX (1906/07).
Cincinnati (Ohio). Lloyd Library.
C. G. Lloyd. Mycological Notes Nr. 1—18, 24—26, 29.
The Nidulariaceæ.
Bulletin. 1900, Nr. 1; 1907, Nr. 9.
Colorado Springs. Colorado College.
Publications. Semi-Annual Bulletin Nr. 24, 25, 26, 30, 51- 53.

Colorado. University of Colorado.
Studies. Vol. IV, 4; Vol. V, 1–4.
Columbus. Ohio State University.
Bulletin, Vol. X, number 4. Vol. XI, number 12, 13, 15.
Bulletin, Vol. XI, supplement to number 13.
Danzig. Naturforschende Gesellschaft.
Schriften. Neue Folge. XII. Band, Heft 1 und 2.
Darmstadt. Mittelrheinischer geologischer Verein (Verein für Erdkunde).
Notizblatt. IV. Folge, 27. Heft (1906); 28. Heft (1907).
Davenport. Academy of Natural Sciences.
Proceedings. Vol. XI pag. 125–417 (1907). Vol. XII, pag. 1—94.
Denver (Colo.). Colorado Scientific Society.
Proceedings. Vol. VIII, pag. 221—246, 257—422. Vol. IX, pag. 5—64.
Dresden. Naturwissenschaftliche Gesellschaft „Isis".
Sitzungsberichte u. Abhandlungen. 1907 (Januar bis Dezember).
Dresden. Gesellschaft für Natur- und Heilkunde.
Jahresbericht 1905–1906, 1906—1907.
Dürkheim a. d. H. Pollichia. Naturwissenschaftlicher Verein.
Mitteilungen. Nr. 22, 23 (1907).
H. Zwick, Grundlagen einer Stabilitätstheorie für passive Flugapparate und für Drachenflieger.
Emden. Naturforschende Gesellschaft.
91. und 92. Jahresbericht (1905—1906 und 1906–1907).
Erlangen. Physikalisch-medizinische Societät.
37. Band (1905). 38. Band (1906).
Frankfurt a. M. Physikalischer Verein.
Jahresbericht. 1905—1906, 1906–1907.
Frankfurt a. M. Senckenbergische Naturforschende Gesellschaft.
Bericht für 1907.
Festschrift zur Erinnerung der Eröffnung des neuerbauten Museums.
Frankfurt a. d. O. Naturwissenschaftlicher Verein des Regierungsbezirkes Frankfurt.
Helios. 24. Band (1907).
Freiburg (Schweiz). Société des sciences naturelles.
Bulletin. Compte-rendu 1906–07, Vol. XV.
Mémoires. Botanique, Vol. II, fasc. 5.
Freiburg i. Br. Naturforschende Gesellschaft.
Berichte. Bd. 15 (1907).

Genf. *Société de Physique et d'Histoire naturelle.*
Mémoires. Vol. 35. fasc. 3.

Genf. *Conservatoire et Jardin botaniques.*
Annuaires. Année X (1906/07).

Gera. *Gesellschaft von Freunden der Naturwissenschaften.*
49.—50. Jahresbericht (1906—1907).
Bericht über die 50jährige Jubelfeier der Gesellschaft.

Giessen. *Oberhessische Gesellschaft für Natur- und Heilkunde.*
Neue Folge. Band I. 1904—05). Medizin. Abteilung. Bd. II.

Graz. *Verein der Ärzte für Steiermark.*
Mitteilungen. 43. und 44. Heft (1906. 1907).

Graz. *Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark.*
Mitteilungen. Band 43. Heft 1 und 2 (1906). Band 44. Heft 1 (1907).

Greifswald. *Naturwissenschaftlicher Verein von Neu-Vorpommern und Rügen.*
Mitteilungen. 38. Jahrgang (1906). 39. Jahrgang (1907).

Güstrow. *Verein der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg.*
Archiv. 60. Jahrg. (1906). II. Abteilg. 61. Jahrg. (1907). I. und II. Abteilung.

Haarlem. *Musée Tayler.*
Archives. Serie II. Vol. XI, partie I—II.

Halle a. d. S. *K. Leop.-Carol. Deutsche Akademie der Naturforscher.*
Leopoldina. Bd. XLIII, 5—10.

Halle a. d. S. *Naturwissenschaftl. Verein für Sachsen und Thüringen.*
Zeitschrift. 79. Band, Heft 1—6 (1907).

Halle a. d. S. *Verein für Erdkunde.*
Mitteilungen. 31. Jahrgang 1907.

Hamburg. *Naturwissenschaftlicher Verein.*
Abhandlungen. XIX. Band, 2. Heft.

Hamburg. *Verein für naturwissenschaftliche Unterhaltung.*
XIII. Band (1905—1907).

Hanau. *Wetterauische Gesellschaft für die gesamte Naturkunde.*
Festschrift zur Feier des 100jährigen Bestehens der Gesellschaft.

Hermannstadt. *Siebenbürgischer Verein für Naturwissenschaften.*
LVI. Band (1906). LVII. Band (1907).

Iglo. *Ungarischer Karpathen-Verein.*
Jahrbuch. 34. Jahrg. (1907).

Innsbruck. *Ferdinandeum für Tirol und Vorarlberg.*
Zeitschrift. 3. Folge. 51. Heft (1907).

Karlsruhe. Naturwissenschaftlicher Verein.
Verhandlungen. 20. Band (1906—07).

Kiel. Naturwissenschaftlicher Verein für Schleswig-Holstein.
Schriften. Band XIV, 1. Heft.

Klagenfurt. Naturhistorisches Landesmuseum von Kärnten.
Jahrbuch. 1907, 3—4.

Kolozsvár (Klausenburg). Siebenbürgischer Museumsverein (ärztliche und naturwissenschaftliche Abteilung).
Sitzungsberichte. Naturwissenschaftliche Abteilung.
Ärztliche Abteilung. Band XXVIII, 31. Jahrg. (1907), I—III.
Band XXX, 1—3. Heft.

Königsberg. Physikalisch-ökonomische Gesellschaft.
Schriften. 47. Jahrg. (1906).

Landshut. Naturwissenschaftlicher Verein.
XVIII. Bericht (1904--1906).

Lausanne. Société vaudoise des sciences naturelles.
Bulletin. Nr. 158—163.

La Plata. Museo de la Plata.
Annales. Tomo I (segunda serie), 1907.
Revista. Tomo XII, 1 und 2. Tomo XIII.

Leipzig. Naturforschende Gesellschaft.
Sitzungsberichte. 33. Jahrg. (1906).

Liestal. Naturforschende Gesellschaft Baselland.
Jahresbericht 1904—1906.

Lima. Sociedad Geografica de Lima.
Boletin. Tomo XVIII; XIX, 1—3; XXI, 1.

Linz. Museum Francisco-Carolinum.
65. Jahresbericht (1907).

Linz. Verein für Naturkunde in Österreich ob der Enns.
37. Jahresbericht (1907).

Lissabon. Société portugaise de sciences naturelles.
Bulletin. Vol. I, fasc. 1—4.

Lüneburg. Naturwissenschaftl. Verein für das Fürstentum Lüneburg.
XVII. (1905—1907).

Luzern. Naturforschende Gesellschaft.
Mitteilungen. V. Heft (1907).

Luxemburg. Section des sciences naturelles physiques et mathématiques.
Archives trimestrielles, fasc. III und IV (1906).

Lyon. Société Linnéenne.
Annales. Tome 53 (1906). Tome 54 (1907).

Madison. *Wisconsin Geological and Natural History Survey.*
Bulletin Nr. XV, XVI, XVII, XVIII.
Madison. *Wisconsin Academy of Sciences, Arts and Letters.*
Transactions. Vol. XV, part I—II.
Marburg. *Gesellschaft zur Beförderung der gesamten Naturwissenschaften.*
Sitzungsberichte. Jahrg. 1907.
Mexiko. *Instituto geologico de Mexico.*
Parergones. Tomo II. Nr. 4—6. — Boletin Nr. 23 und 24.
Milwaukee. *Public Museum.*
Twenty-fifth Annual Report of the Board of trustees 1907.
Milwaukee. *Natural History Society.*
Vol. V, nos 3—4. Vol. VI, nos. 1—2.
Minneapolis (Minnesota). *Academy of Natural Sciences.*
Bulletin. Vol. IV. Nr. 1, part 2 (1906).
Montevideo. *Museo nacional.*
Annales. Vol. VI. Flora Uruguaya. Tome III. entr. II/III.
Moskau. *Société Impériale des Naturalistes.*
Bulletin. 1906. Nr. 3—4. 1907. Nr. 1—3.
München. *Kgl. bayrische Akademie der Wissenschaften.*
Sitzungsberichte. 1907. Heft 2—3.
München. *Ornithologische Gesellschaft in Bayern.*
Verhandlungen. Bd. VII (1906).
Nancy. *Société des sciences.*
Bulletin. Tome VII, 3; Tome VIII, 1—3; Tome IX, 1—3.
Nantes. *Société des sciences naturelles de l'Ouest de la France.*
Bulletin. Deuxième série. Tome VI, 3—4ème trimestre. Tome VII, 1—4ème trimestre. Tome VIII, 1—2ème trimestre.
Neuchâtel. *Société neuchâteloise de Géographie.*
Bulletin. Tome XVIII (1907).
Neuchâtel. *Société neuchâteloise des sciences naturelles.*
Bulletin. Tome XXXIII (1904/05). Tome XXXIV (1906/07).
New-Haven. *Connecticut Academy of Arts and Sciences.*
Publications of Yale University. Vol. XII (1904—1907). Vol. XIII, pag. 1—548.
New-York. *Academy of Sciences.*
Annales. Vol. XVII, part II, III. Vol. XVIII, part I, II.
Nürnberg. *Naturhistorische Gesellschaft.*
Jahresbericht 1905.
Abhandlungen. XVI. Band.
Osnabrück. *Naturwissenschaftlicher Verein.*
16. Jahresbericht (1903—1906).

Para. Museu Paraense de Historia natural e Ethnographia (Museo Goeldi). Boletim. Vol. V (1907).

Passau. Naturwissenschaftlicher Verein.
XX. Bericht (1905—1907).

Petersburg. Hortus Petropolitanus.
Acta. XXV, fasc. 2; XXVII, fasc. 1 und 2; XXVIII, fasc. 1; XXIX, fasc. 1.

Philadelphia. Academy of Natural Sciences.
Proceedings. Vol. LVIII, part III. Vol. LIX, part I—III. Vol. LX, part I.

Philadelphia. American Philosophical Society.
Proceedings. Vol. XLV, nos. 184. Vol. XLVI, nos. 186 and 187. Vol. XLVII, nos 188.

Pisa. Società toscana di Scienze Naturali.
Processi verbali. Vol. XVI, nos. 4—5. Vol. XVII, nos. 1—5.
Memorie. Vol. XXIII (1907).

Prag. Kgl. böhmische Gesellschaft der Wissenschaften.
Jahresbericht für 1907.
Sitzungsberichte (mathem.-naturw. Klasse) 1907.

Prag. Deutscher naturw.-medizin. Verein für Böhmen „Lotos“.
Sitzungsberichte. Neue Folge. XXVI. Band (1906).

Regensburg. Naturwissenschaftlicher Verein.
Berichte. X. Heft (1903—1904); XI. Heft (1905—1906).

Reichenberg. Verein der Naturfreunde.
Mitteilungen. 38. Jahrgang. 1907.

Rom. Academia dei Lincei.
Rendiconti. Serie quinta. Vol. XVI. 2° semestre, fasc. 1—12.
„ XVI. 1° „ „ 1—12.
Rendiconti dell'adunanza solenne del 2 Giugno 1907.

St. Louis. Missouri Botanical Garden.
Eighteenth Annual Report 1907.

Saint Louis. Academy of Science.
Transactions. Vol. XV, Nr. 6. Vol. XVI, Nr. 1—9. Vol. XVII, Nr. 1-2. Vol. XVIII, Nr. 1.

Santiago. Société scientifique du Chili.
Actes. Tome XVI (1906).

São Paulo. Sociedade Scientifica.
Revista. Vol. II, Nr. 1—8.

Sitten. La Murithienne, société valaisanne des sciences naturelles.
Bulletin des travaux, fasc. 34 (1905—1906).
Supplément au fasc. 34.

***Stavanger** (Norwegen). Museum.*

Aarshefte. 17. Jahrgang (1906). 18. Jahrgang (1907).

***Stockholm.** Entomologiska Föreningen.*

Arg. 28, Häft 1—4.

***Stuttgart.** Verein für vaterländische Naturkunde in Württemberg.*

Jahreshefte. 63. Jahrgang (1907).

Beilage: Ergebnisse der pflanzengeographischen Durchforschung von Württemberg, Baden und Hohenzollern. III (1907).

Württemberger Jahrbücher für Statistik und Landeskunde. 1906, Heft 2. 1907, Heft 1 und 2.

Beilage I. Verzeichnis der mineralogischen, geologischen, urgeschichtlichen und hydrologischen Literatur von Württemberg etc.

Beilage II. Mitteilungen der geologischen Abteilung des kgl. württembergischen statistischen Landesamtes.

***Topeka** (Kansas). Academy of Science.*

Transactions. Vol. XX, part. II. Vol. XXI, part. I.

***Trencsin** (Ungarn). Naturwissenschaftlicher Verein des Trencsiner Comitates.*

Jahresheft 1906/07.

***Tromsö.** Museum.*

Aarsberetning for 1901, 1902, 1903, 1906, 1907.

Aarshefter, 21 u. 22 (1898—1899); 24 (1901); 25 (1902); 26 (1903).

***Ulm a. D.** Verein für Mathematik und Naturwissenschaften.*

Jahreshefte. 13. Jahrgang.

***Urbana** (Ill.). State Laboratory of Natural History.*

Bulletin. Vol. VIII, art. 1.

***Washington.** Department of Agriculture.*

Yearbook 1906. 1907.

***Washington.** Departement of the Interior. U. S. Geological Survey.*

Bulletin Nr. 328, 335, 337, 338, 340, 343, 344--346, 348, 350.

Professional Paper 62.

***Washington.** Smithsonian Institution.*

Annual Report of the Boards of Regents of the Smithsonian Institution 1905, 1906.

Report on the progress and condition of the U. S. National Museum for the year 1907.

***Wien.** K. k. Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik.*

Jahrbücher. Neue Folge. Bd. XLII (1905). Bd. XLIII (1906) und Anhang.

Allgemeiner Bericht und Chronik Nr. 3 (1906).

Wien. Entomologischer Verein.
Jahresbericht. XVIII (1907).
Wien. K. k. geologische Reichsanstalt.
Jahrbuch. 57. Band, 1. und 3. Heft. 58. Band, 1. und 3. Heft.
Wien. Verein zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse.
Schriften. 47. Band (1906–1907.)
Wien. Zoologisch-botanische Gesellschaft.
Verhandlungen. Band LVII (1907).
Wien. Kgl. kais. Naturhistorisches Hofmuseum.
Annalen. Bd. XXI, Nr. 2—4. Bd. XXII, Nr. 1.
Wiesbaden. Nassauischer Verein für Naturkunde.
Jahrbücher. 60. Jahrgang (1907).
Würzburg. Physikalisch-medizinische Gesellschaft.
Sitzungsberichte. 1906, 1—7.
Zagreb (Agram, Kroatien). Societas Scientiarum Naturalium Croatica.
Glasnik. Band XIX (1906).
Zürich. Naturforschende Gesellschaft.
Vierteljahrsschrift. 52. Jahrg., Heft 1—4.
Neujahrsblatt pro 1907.
Zürich. Geologische Kommission der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft.
Beiträge zur geologischen Karte der Schweiz. Neue Folge.
Lief. XXI. Buxtorf, Künzli und Rollier. Geologische Beschreibung des Weissensteintunnels und seiner Umgebung.
Lief. XXII. Schaad, E. Die Juranagelfluh.
Geotechnische Serien, Lief. IV.
Letsch, Zschokke, Rollier, Moser: Die schweizerischen Tonlager.
Zwickau. Verein für Naturkunde.
XXXII. Jahresbericht für 1902.

B. Von einzelnen Gelehrten und Freunden der naturwissenschaftlichen Gesellschaft.

Bern. Prof. Dr. Emil Göldi, Direktor des Museums Goeldi in Pará (Brasilien).
Album des aves amazonicas. 3° fasc.
Bern. A. Martin.
Contribution à la Flore bryologique de l'Oberland Bernois.
Davos. Dr. Bach.
Das Klima von Davos.

Oberhelfenswil. Ferd. Schmid.
Das Zodiakallicht. Ein Versuch zur Lösung der Zodiakallichtfrage.

St. Gallen. E. Bächler, Konservator.
Die prähistorische Kulturstätte in der Wildkirchli-Ebenalphöhle. Separat-Abdruck aus „Verhandlungen der Schweizer. Naturforschenden Gesellschaft 1906".

St. Gallen. Prof. Dr. P. Vogler.
1. Schülerheft zur speziellen Botanik.
2. Variationsstatistische Untersuchungen an den Dolden von Astrantia major L.

Zürich. Dr. H. Brockmann-Jerosch.
Die Pflanzengesellschaften der Schweizeralpen. I. Teil: Die Flora des Puschlav (Bezirk Bernina, Kant. Graubünden) und ihre Pflanzengenossenschaften.

Zürich. Prof. Dr. J. Früh.
1. Erratische Blöcke und deren Erhaltung.
2. Wasserhosen auf Schweizerseen.

Zürich. Dr. P. Greinacher, Privatdozent.
1. Die Physik der Röntgenstrahlen.
2. Die Kathodenstrahlen.
3. Die α-Strahlen.
4. Die Elektronenstrahlungen.
5. Die Radiumstrahlen.
6. Über die Strahlenverteilung an radioaktiven Körpern.

Zürich. Dr. Arnold Heim, Privatdozent.
Gliederung und Facies der Berrias-Valangien-Sedimente in den helvetischen Alpen.

Zürich. Prof. Dr. Rudolf Wolf.
Astronomische Mitteilungen.

XIV.

Bericht

über

das naturhistorische Museum, die botanischen Anlagen, die Volière und den Parkweiher.

Von Konservator **E. Bächler.**

A. Naturhistorisches Museum.

Die eingehende Prüfung und Besichtigung einer Anzahl schweizerischer und ausländischer naturhistorischer Museen, welche der Berichterstatter bei Gelegenheit seiner Vorträge über die Wildkirchliforschung und der Teilnahme an deutschen und internationalen Kongressen besuchte, um für die spätere Umgestaltung unseres st. gallischen naturhistorischen Museums wegleitende Linien und Perspektiven zu gewinnen, haben ihn zu seiner Freude davon überzeugt, dass das Programm für diese Aus- und Umgestaltung, das wir in groben Umrissen in den drei letzten Jahresberichten über unsere naturhistorischen Sammlungen gezeichnet, durchaus dem entspricht, was heute als Zweck und Ziel solcher Museen allerorts vor Augen schwebt und in den meisten Städten energisch und zielbewusst realisiert wird.

Das st. gallische Museum ist in der Lage, ein reichhaltiges Material von Naturobjekten in sich zu vereinigen, so reichhaltig, dass, um die letzteren in richtiger übersichtlicher und zugleich ästhetischer Weise aufzustellen, nach unserer Berechnung gut der doppelte Raum für das heute schon

dem Besucher sichtbar Gemachte in Anspruch genommen werden dürfte. Es herrscht eben infolge von Mangel an Raum eine starke Überfüllung und Überlastung der einzelnen Schaukästen und Vitrinen, die Abhülfe verlangt. Es ist nicht in geringster Weise Überhebung, wenn wir behaupten, dass unser st. gallisches Museum mit den ihm innewohnenden Schätzen, in neuer Darstellung und günstiger erstellten Kästen sich qualitativ an die Seite grosstädtischer Sammlungen stellen dürfte. Ganz sicher würde sich der Besucher des spätern Museums in ein völlig neues „Kabinet" versetzt fühlen, in welchem der Kommentar zu den Objekten in den letzteren selbst gegeben wäre. Die letzten Jahresberichte (vide 1904/05 und 1905/06) enthalten Andeutungen, wie sich der letztere gestalten soll.

In den Ankäufen des Berichtsjahres 1906/07 wurde zugunsten der Wiederäufnung des Reservefonds, welcher durch die Wildkirchli-Ausgrabungen sozusagen gänzlich absorbiert ward, so viel als tunlich zurückgehalten. Einen beträchtlichen Auslageposten schufen die Veranstaltungen für die Wildkirchli-Ausstellung bei Anlass der Tagung der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft (Juli 1906) in St. Gallen zur Aufbewahrung der Wildkirchlifunde.

Neben dem Ankaufe einer Anzahl Paradiesvögel figuriert namentlich die Erwerbung von 6 biologischen Darstellungen: Leben der Tiere im Süsswasser und im Meere, welche Präparate sich einer ausgezeichneten Gunst von Seite des Publikums erfreuen. Drei instruktive Präparate: Gehirn-Typen, Magen-Typen, beide von Wirbeltieren, Rindsaugenpräparat, erweiterten unsere bereits recht ansehnliche Kollektion von anatomischen Darstellungen. Mit einer kleineren Serie von Insekten, besonders Käfern und Schmetterlingen, dürften unsere diesbezüglichen Anschaffungen für die nächste Zukunft abge-

schlossen sein, da uns die beiden letzten Jahre in Form von Geschenken reichlich ausgestattet haben. Eine besonders willkommene Zuwendung erfuhr die Sammlung der Minerale (Abteilung Nutzgesteine) durch den Ankauf einer stattlichen Kollektion von Achaten aus den Steinschleifereien von Idar (Rheinpreussen): geschliffene, gefärbte, natürliche, rohe Achate. Dem Grundsatze getreu, künftighin die Erwerbungen mehr auf einheimische (st. gallisch-appenzellische) und schweizerische Naturobjekte zu konzentrieren, kaufte das Museum von Herrn Köberle eine auserlesene Serie von Säntisversteinerungen aus allen Kreidestufen dieses Gebirges. Mehr und mehr rückt die Materialsammlung für das längst geplante Säntis-Zimmer ihrer Vollendung entgegen. Als dringend notwendig erwies sich die Beschaffung einer kleineren Typensammlung von Steinwerkzeugen sämtlicher altprähistorischen bezw. altpaläolithischen Kulturstufen und jener des Eolithicums. Durch die gütige Vermittlung unseres verehrten Kollegen, Konservator A. Rutot (Musée royal d'histoire naturelle à Bruxelles), war es möglich, zu ganz billigem Preise eine wirklich reichhaltige Sammlung authentischer Funde aus Frankreich und Belgien zu erwerben.

Was die Geschenke anbetrifft, so sind dieselben in relativ bescheidenem Rahmen geblieben im Vergleiche zu den quantitativ wie qualitativ bedeutenden Zuwendungen der beiden Vorjahre durch Testamentation seitens generöser Freunde des Museums. Immerhin bekunden wir unsere grosse Freude und Genugtuung darüber, dass sämtliche alten Gönner uns treu geblieben und eine Anzahl neuer hinzugekommen sind, die ihrer Sympathie für unsere Institution in Form von Dedikationen Ausdruck verliehen.

Leider ist es dem Berichterstatter vor der gänzlich durchgeführten Neuordnung der Museumsobjekte in den erweiterten

Räumlichkeiten nicht möglich, den definitiven Katalog der Sammlungen auszuarbeiten, da ganze Gebiete der Naturwissenschaften, wie Geologie, Petrographie und Paläontologie nicht dar- und ausgestellt werden können. Der Raummangel hindert uns auch, im Museum Demonstrationen und Vorträge zu veranstalten, wie dies andernorts mit Erfolg praktiziert wird.

Aus gleichen Gründen konnte im Berichtjahre die Aufrüstung neuer Kollektionen nur in beschränktem Masse vorgenommen werden. Die Neuetiquettierung der einheimischen Säugetier- und Vogelsammlung samt den Übersichtsetiquetten, sowohl für die Unterabteilungen in den Kasten als die Überschriften aussen an den Kasten, ist nunmehr vollendet; ebenso ist die einheimische Reptilien- und Amphibienausstellung komplett gemacht. Im übrigen liegt auch die Sammlung der st. gallisch-appenzellischen Gesteine (Molasseland, Säntis, Churfirsten, Oberland) zur Aufnahme in einen besonders hiefür reservierten Raum und für die öffentliche Ausstellung bereit und sollte in den nächsten Wochen zur Schau gestellt werden.

Während es in den gegebenen Verhältnissen lag, dass die Aufrüstungsarbeiten innerhalb des Museums auf ein Minimum beschränkt blieben, konnte ein Hauptaugenmerk auf die Wildkirchliforschung verlegt werden, von welcher schon die beiden vorigen Berichte die wichtigsten Mitteilungen brachten.

I. Abteilung: **Zoologische Sammlung.**

A. Säugetiere.

a) Anschaffungen:

1. Schädel eines Rhinoceros *(Rhinoceros indicus L.)*.
2. Schädel eines jungen Gorilla *(Gorilla gorilla Wyman)*, aus Kamerun.

3. Doppelmissbildung eines Kalbsfusses, aus dem Toggenburg (Wattwil) stammend.

b) Geschenke:

Von Herrn A. Loppacher, Fellhandlung, St. Gallen:

1. Farbenabnormität eines jungen Fuchses (*Canis vulpes L.)*. Eine ganz seltene, sehr interessante Erscheinung, ins Gebiet des Albinismus gehörend! Die mit einer Anzahl anderer Bälge aus Kärnten bezogene Rarität kam glücklicherweise in die Hände von Herrn Präparator Zollikofer, welcher sie dem Museum sicherte und aus dem ursprünglich nicht gerade tadellosen Fell eines seiner bekannten Meisterwerke schuf. Der Abnormität mag die folgende kurze Charakteristik vorderhand Genüge leisten. (Ihre eingehende Beschreibung bleibt einer speziellen Abhandlung vorbehalten.) Das betreffende Tier, welches im Alter noch dem nämlichen Jahre angehört, in dem es geboren, zeigt zur Hälfte eine hellrostrote Farbe, zur Hälfte weisses Kolorit in folgender Verteilung auf die Körperfläche: Oberteil des Kopfes, Schnauze, Stirn und Ohrgegend rostrot, desgleichen der Rücken vom Hals weg bis nach hinten und seitlich herunter bis auf die Unterseite. Diese, sowie ein breites Band rings um den Hals weiss, ebenso ist die Gegend um den Oberschenkel, die Hüftenpartie und die Oberschenkel von beinahe reinweisser Farbe, was sich auch vom vorderen Drittel des Schwanzes, der Hinterbeine und zum Teil von den Vorderbeinen sagen lässt. Letztere weisen aber auf der Vorderseite am rechten und linken Bein je zwei unregelmässig gestaltete, schwärzliche Flecken auf. Die hintere Rückenpartie ist mit dunklerbraunen und weissen Haaren durchsetzt; ebenso sind die Ohren auf der Oberseite sehr dunkel, braunschwärzlich.

2. Eine Fledermaus, nach der Bestimmung von Herrn

Mottaz in Genf wahrscheinlich die rauharmige oder Leislersche Fledermaus *(Vespertilio Leisleri K. Bl.)*. Diese ganz Mitteleuropa und dabei mehr die Alpenzone bewohnende Fledermaus gilt für die Schweiz als selten und fanden sich Exemplare nur im Urserental (Gotthardgebiet und im Kanton Graubünden). Möglicherweise ist diese Art da und dort übersehen worden, wie es bei unsern Kleinsäugetieren bis in die jüngste Zeit oft der Fall war. Unser Exemplar stammt von Sent im Unterengadin; es ist ein Weibchen und wurde am 23. Oktober 1906 gefangen.

Von Herrn Reallehrer Brassel, St. Gallen:

Schädel eines Wildschweines *(Sus scrofa)*, jung. Gefunden im Sommer 1906 anlässlich der Ausgrabung des Kellers im „Möhrli" in St. Gallen, aus ca. 5 Meter Tiefe.

Von Herrn Dr. phil. F. Leuthner, St. Gallen:

Eine sehr grosse Kollektion von Knochenfunden, namentlich Schädeln von grössern Säugetieren und Menschen, gefunden 1906 anlässlich der Kanalisationsgrabungen von der Postfiliale (Theaterplatz) bis zum Kandelaber auf dem Hechtplatz. Über die beiden obgenannten Dedikationen können wir erst im nächstfolgenden Berichte referieren, da Funde und Fundumstände noch einer exakten Untersuchung harren.

Von Herrn Dr. med. Mösch in Urnäsch:

Oberarmbein (Humerus) einer ausgestorbenen Rinderart *(Bos spec.)*. Herr Dr. Mösch fand den Knochen 1903 in der Nähe von Lausanne in einer Moräne, ca. 1½ m unter der Erdoberfläche.

B. Vögel.

a) Ankäufe:

Paradiesvögel. Die bereits sehr ansehnliche Museumssammlung dieser Prachtgeschöpfe der Natur Neu-Guineas und benachbarter Gebiete ist abermals in erwünschter Weise ver-

grössert worden. Beim Ankaufe einer neuen Serie wurde insbesondere auf die zu den schon vorhandenen Männchen mehrerer Arten noch fehlenden alten Weibchen getrachtet, nämlich von *Phonygama hunsteini, Paradigalla carunculata, Schlegelia Wilsoni* und *Ptilorhis magnifica*. Vom kleinen Königsparadiesvogel *(Cicinnurus regius)*, dessen Männchen im Prachtgefieder es speziell auf die Zusammenstellung der extremsten Vielfarbigkeit abgesehen, dessen Weibchen aber die denkbar grösste Schlichtheit des Gewandes im Sinne der Schutzanpassung aufweist, wurde das in seinem Federkleide dem Weibchen äusserst ähnliche junge Männchen angeschafft. Als eine reizende Gruppe muss besonders das stattliche Paar von *Seleucides niger*, dem Fadenparadiesvogel aufgeführt werden, da sein Männchen die allen alten Museumsexemplaren dieser Art abgegangene, d. h. verbleichende, chamoisgelbe Färbung der langen, büschelförmig aus den Körperseiten hervorspriessenden, zerfaserten Federn noch sehr intensiv zur Schau trägt. *Lycocorax obiensis*, ein altes Männchen, gehört jenen Paradiesvogelformen an, die sich bereits den echten Rabenvögeln im Habitus und Federgewande nähern und dadurch die nahe Verwandtschaft dieser beiden Vogelgruppen bekundet.

b) Geschenke.

Von Herrn Gärtnereibesitzer Kessler-Steiger in St. Gallen:

Ein Weibchen der Rotbauchdrossel (*Kittacincla macrourus)* aus Java. (In Gefangenschaft gehalten.)

Von Herrn Brauereibesitzer Hilty, Buchs:

Totaler Albino, also reinweisse Farbenaberration des grauen Fliegenschnäppers *(Muscicapa grisola L.)*. Männchen. Das niedliche Tierchen wurde im Garten von Herrn Hilty, Buchs in einem Nistkästchen nebst einem gleichen

Albino und einigen normalen Jungen von einem gleichartigen, d. h. normalen Elternpaar erbrütet. Der eine Albino, der heute unsere Sammlungen ziert, geriet beim Ausfliegen mit seinem gleichgefärbten Kameraden infolge der noch nicht vollkommen erlangten Flugfähigkeit in Gefangenschaft und wurden beide am 13. Juli 1905 von Herrn Hilty an Herrn Präparator Zollikofer abgegeben. Unser Exemplar ist dann, mitten in der Mauser, in der Voliere von Herrn Zollikofer verunglückt, nachdem es in derselben reichlich ein Jahr, bis am 6. Juli 1906, sein munteres Wesen getrieben.

Weil das Mauserkleid für eine vollkommene Montierung sich nicht gut eignet, unser Albino-Fliegenschnäpper aber doch zu den Seltenheiten gehört, entschloss sich Herr Zollikofer, denselben zu einer biologischen Darstellung: „Vögleins Begräbnis", einer allerliebsten Szene aus dem Tierleben, zu verwenden. Das auf dem Rücken liegende Vögelchen ist von einer Anzahl Käfer: Totengräber, Aas-, Mistkäfer und Kurzflügler umgeben, welche eben daran sind, ersteres unter den Boden zu bringen, indem sie zum Teil unter die Leiche kriechen, die Erde loskratzen und sie rückwärts unter derselben hervorschieben. So sinkt dieselbe durch ihre eigene Schwere und die schliesslich über sie hereingescharrte Erde in die Tiefe. Totengräber und Aaskäfer legen dann ihre Eier in das Aas. Wenn sich die Larven entwickelt haben, so steht ihnen bereits Nahrung in Fülle bereit. Auf diese Weise wird der Vogelleichnam rasch aufgezehrt und die Käfer besorgen mit ihrer Totengräberarbeit eine Art sanitarische Polizei. Kein grösserer oder kleinerer Leichnam bleibt danach zu lange liegen; in seinem Körper entsteht bald ein neues Leben anderer Tierarten. Wir empfehlen die lehrreiche, biologische Gruppe dem Studium aller Interessenten und bitten Herrn Zollikofer, uns, wenn möglich, noch

weitere derartige lebensvolle „Tierschilderungen" zu schaffen, da sie sich schnell der Gunst des lernbegierigen Publikums, insonderheit der Jugend erfreuen werden. „Szenen aus dem Tierleben" sind gewiss die dankbarsten Präparationsobjekte; die Erfahrung beweist das.

Von Herrn Präparator E. Zollikofer:

1. Felsenschwalbe *(Hirundo rupestris Boie)* jung, im Nestkleid. In Gefangenschaft gezüchtet von Herrn Zollikofer, geboren anfangs Juli, gestorben anfangs August 1906. Wir sind um diese Zuwendung um so dankbarer, weil unsere einheimischen Sammlungen ein einziges Exemplar dieser Schwalbenart, ebenfalls von Herrn Zollikofer gestiftet, und die Stölkerkollektion ebenfalls nur ein Exemplar besitzt. Obwohl die Felsenschwalbe in der Schweiz nicht zu den grössern Seltenheiten gehört, so ist sie doch für unsere Gegend zu einer Rarität geworden. Nach Stölker und Tschudi soll sie am Pfäferser Berge vorkommen; ältere Beschreibungen der Ebenalp und des Wildkirchli (1825) erwähnen ihr massenhaftes Vorkommen an den Felsen des Wildkirchli, wo sie brütete. Seit den 60er Jahren ist sie allmälig verschwunden und heute befindet sich kein einziges Nest mehr droben; der Berichterstatter hat denn auch nie einen Vogel dieser Art beobachtet an genanntem Orte.

2. Mandelkrähe *(Coracias garrula L.)*, Weibchen. Erlegt bei Basel am 27. Mai 1907. Sehr schönes Exemplar mit geöffneten Flügeln montiert. Dieser herrliche Vogel, dessen Hauptfarbe blaugrün ist, der Rücken hell zimmtfarben, die Flügel unten hell lasurblau, die Füsse gelb und der Schnabel schwarz sind, erinnert uns an tropische Vogelpracht. Als unstäter, ruheloser, flüchtiger Vogel, ähnlich dem Kuckuck, ist die Blauracke, wie die Mandelkrähe ihres Rufes wegen (rack, rack, wenn sie ruhig sitzt), auch genannt wird, in

der Schweiz ein recht seltener Gast, der sich höchst unregelmässig und meist nur zu Zugszeiten, etwa im Frühling (April bis Mai), doch eher gegen Ende des Sommers oder im Herbste, fast immer isoliert, dann und wann zu Paaren und nur ganz selten in grösserer Gesellschaft zeigt. Seine eigentliche Heimat befindet sich in Ost- und Südosteuropa, Kleinasien und Zentralasien. Im Kanton St. Gallen sind nur ganz wenige Fälle vom Auftreten der Mandelkrähe bekannt. So berichtet Stölker von einem 1836 am Walensee gefangenen und einem andern anfangs der 50er Jahre des vorigen Jahrhunderts im Gaiserwald gesehenen Exemplar. In unserer Sammlung steht eine hübsche, männliche Blauracke vom Rorschacherberg (12. Mai 1893).

3. Kirschkernbeisser *(Coccothraustes vulgaris Pall.)*, ein prächtiges, junges Männchen, von Untervatz (Kanton Graubünden). Obschon das Tier da und dort auch in unserem Kanton auftritt, gehört es doch nicht zu den häufigsten Vertretern unserer Ornis, namentlich nicht als Nistvogel in der Ostschweiz, während ihn die Westschweiz als solchen wohl kennt. Bei uns stellt er sich mehr als Gast- und durchziehender Vogel ein.

4. Bergfink *(Fringilla montifringilla L.)*, Männchen, gefangen im Winter 1906 im Roccoli de Bugiolo (Ober-Tessin), gestorben am 18. März 1907 bei Herrn Zollikofer. Besagtes Exemplar ist ein partieller Albino. Die Weissfärbung erstreckt sich vornehmlich auf den Kopf des Tieres, woselbst der grösste Teil der sonst schwarzen, vorn braungelb gesäumten Federchen in Weiss übergehen. Doch enthalten auch diese Partien vom Scheitel zum Genick, ebenso Wangen-Schläfengegend und Kinn noch einzelne dunkle Federn. Die sonst rostrote Kehle ist zum grössern Teil ebenfalls weiss. Das übrige Körpergefieder ist sozusagen normal gefärbt.

5. Zwergammer *(Emberiza pusilla Pall.)*, Männchen; wurde lebend gefangen bei Porlezza, Provinz und Distrikt Como am Luganersee, hart an der tessinischen Grenze (Winter 1906), starb in Gefangenschaft bei Herrn Zollikofer im Januar 1907. Beinahe hätte die schweizerische Vogelwelt einen neuen Repräsentanten erhalten, da die Zwergammer unseres Wissens in keinem Vogelverzeichnis der Schweiz existiert. Der Fangort, nahe der Schweizer-Landesmarke, d. h. noch auf italienischem Boden, ist aber immerhin sehr bemerkenswert, weil die Zwergammer auch in Italien recht selten zu Gaste geht und nach Durazzo nur einmal in Ligurien erschienen sein soll (Ucelli Liguri sp. 49). Die Brutplätze dieser Spezies befinden sich im nordöstlichen Russland und Sibirien bis zur Ostküste Nordasiens, in Nordrussland, in den Gegenden am weissen Meere. Nach Pallas kommt sie als Brutvogel namentlich auch jenseits des Baikal in Ostsibirien häufiger vor und bewohnt dort Wälder und mit Weiden bestandene Gegenden. Als Zugvogel scheint sich die Zwergammer, ähnlich ihren Gattungsverwandten, nicht ganz selten nach Westeuropa zu verirren. Doch gehören Leyden (1842), Helgoland (1845) und Brighton in England zu den exponiertesten Punkten ihres Auftretens und vollends sind Vorkommen wie in Südfrankreich und Italien geradezu Ausnahmen. Möglicherweise lässt sich diese Rarität in Bälde auch für die Schweiz konstatieren, was um so sicherer sein kann, als unser verehrter Freund, der angesehene tessinische Naturforscher, Herr Angelo Ghidini, ein warmer Gönner unseres Museums, seine Hauptstudien der heimatlichen, tessinischen und südschweizerischen Fauna mit grossem Erfolge widmet.

6. Nachtreiher *(Nycticorax griseus Strickl.)* ♂ jung, nach der ersten Mauser; erlegt bei Illnau, Kanton Zürich (18. Mai 1907). Dieses Geschenk von Herrn Zollikofer ist

ein Bijou für unsere schweizerische Vogelkollektion, in welcher nur die ausgewachsenen alten Weibchen, eines von Altstetten bei Zürich, 7. April 1872, und das zweite von Lustnau, 1876 (Sammlung Stölker), sowie zwei alte Männchen, das eine von Neuchâtel (Sammlung Stölker), das andere von Walenstadt, in der spezifisch ostschweizerischen Kollektion vorhanden sind. Das merkwürdig gefärbte, von den Elterntieren total verschiedene junge Männchen hatte uns bis jetzt gefehlt. Eben weil der junge Vogel in Farbe und Zeichnung gar keine Ähnlichkeit mit den erwachsenen Alten hat, ist er von den Ornithologen lange Zeit für eine eigene Art gehalten worden. Folgende Merkmale charakterisieren die Novität für unser Museum. Vor allem fehlen die schmalen, langen, weissen Genickfedern, der „Schopf“, welcher den Alten ein so merkwürdiges Gepräge verleiht; ebenso mangelt die weisse Farbe des Halses und der Unterseite, nur Kinn und Steisspartien sind lichter, weiss gefärbt, während das übrige Körpergefieder ein hellgraubräunliches Kolorit aufweist. Dabei zeichnen sich die Federn am Hals, zu den Seiten des Kopfes und am Bauche durch lange, schmale, weissliche Schaftstriche aus. Die eigentlichen Flügelfedern haben schon die Färbung des alten Männchens. Sehr charakteristisch sind nun vor allem die bräunlichgrauen Oberflügeldeckfedern, welche an ihrer Spitze jeweilen einen tropfenartigen oder dreieckigen weissen Fleck besitzen. So kommt es, dass die ganze Platte der Oberflügeldeckfedern, bezw. die Seiten des Vogels (bei geschlossenen Flügeln) mit vier bis mehr Reihen solcher Flecken geziert sind, wobei die Flecken von der äussern nach der innern Reihe an Grösse abnehmen. Scheitel und Hinterhaupt zeigen bereits die Anfänge der dunklen, schwarzen Kopfplatte, dagegen ist die das alte Männchen besonders kennzeichnende tiefschwarze, mit stahlblauem Glanze versehene Schulter- und

Rückenfederbedeckung eben erst leise angedeutet. Sie ist, wenn auch schon ein Metallschimmer vorhanden, noch dunkelgraubraun bis rostfarben.

7. Mittlere Raubmöve *(Lestris pomarina Temm.)*, Männchen im Jugendkleid, von Horn am Bodensee (10. Oktober 1906). Abermals eine Seltenheit für unsere engere Heimat! Wenn Fatio *(Faune des vertébrés de la Suisse, II, 2 pg. 1464)* das Erscheinen dieser Mövenart, welche eher dem Meere als dem Süsswasser angehört, in der Schweiz als nicht selten bezeichnet, da sie schon an den verschiedensten Punkten derselben getroffen wurde, namentlich am Genfersee, so sind nur ganz vereinzelte Vertreter ihrer Art als Gast in der Bodensee- und Rheingegend gesehen worden. Es war Stölker nicht möglich, mehr als ein Exemplar aus dem st. gallischen Rheintal und zwar jenes heute noch in seiner Kollektion im Museum stehende Männchen von Gams (25. Juni 1860) aufzutreiben. Weibchen und Jugendkleider sind in unsern Kollektionen nicht vorhanden gewesen. Um so freudiger vermerken wir an dieser Stelle die freundliche Dedikation von Herrn Zollikofer.

Von der das erwachsene Männchen kennzeichnenden Weissfärbung rings um den Hals, auf Brust- und Unterseite, ist bei unserem jungen Männchen noch nichts wahrnehmbar. Das ganze vordere Federkleid ist dunkelrauchgrau, ebenso die Flügeloberseite, während Unterschwanz- und Oberschwanzdeckfedern dunkelbraungrau, weiss und rostgelb gebändert erscheinen und die Unterflügeldeckfedern die Weissbänderung auf grauem Grunde aufweisen.

Von der Ornitholog. Gesellschaft St. Gallen:

Penelope-Huhn, Jacúhuhn *(Penelope jacupemba)*. Das vor mehreren Jahren (Sommer 1902) durch Herrn Kaufmann Severin Engeler von Mörschwil vom obern Amazonen-

strom mit mehreren andern grossen, zahmen Hühnervögeln und einem Zwergkranich mitgebrachte Jacuhuhn hat seit dieser Zeit mit dem prächtigen Hokko unsere Volière aufs angenehmste belebt, vom Aufenthalt auf Bäumen daselbst regen Gebrauch gemacht und den Beweis geleistet, dass auch Tiere der Amazonenstromgegend dem St. Galler-Klima gut stand zu halten vermögen. Der Hokko lebt heute noch.

2. **Kirschkernbeisser** (*Coccothraustes vulgaris*), ein hübsches altes Männchen, aus der Volière, das von Herrn Präparator E. Zollikofer zu einer reizenden, lebensvollen Gruppe mit dem von ihm geschenkten jungen Männchen zusammengestellt wurde.

C. Reptilien und Amphibien.

a) Ankäufe:

1. **Ringelnatter** (*Tropidonotus natrix L.*). Mittelgrosses, sehr intensiv gefärbtes Exemplar, aus dem Sitterwalde bei St. Gallen.

2. **Jura-Viper, Rhedische Viper** (*Vipera aspis L.*). 2 Exemplare aus dem Jura, zuletzt in Gefangenschaft gehalten. Dieselben wurden für unsere neue, nunmehr sehr reichhaltige Kollektion schweizerischer Schlangen (vide Bericht 1905/06) erworben, weil sie zwei typische Varietäten der in Färbung und Zeichnung so vielfach abändernden Viper repräsentieren. Die eine, kleinere vertritt den Typus der **aschgrauen** Färbung, die etwas ins Grünliche spielt, mit kleineren, weniger intensiv ausgeprägten schwarzen Flecken, die andere, ein verhältnismässig starkes, grosses Exemplar, gehört jener Varietät an, welche sich durch auffallende **kupferrote bis hellrote** Farbe auszeichnet und tiefdunkle, grosse Flecken besitzt. Die Angaben des früheren Besitzers dieser beiden Vipern, sie seien im Sitterwalde

lebend ertappt worden, beruhen entschieden nicht auf Wahrheit, da die Juraviper in der Schweiz noch nie weiter westlich als bis zur Aare (von Genf weg) gefunden wurde. Bekanntlich bewohnt die Juraviper auch die Gegenden des Genfersees und das ganze Wallis sowie die Umgebungen des Thuner- und Brienzersees und die südlichen Distrikte des Kantons Tessin.

Bei dieser Gelegenheit soll auch darauf hingewiesen werden, dass die vielfach verbreitete Behauptung vom Vorhandensein der Kreuzotter um die Stadt St. Gallen herum jeglicher Richtigkeit entbehrt. Sämtliche, dem Berichterstatter als Kreuzottern zur Untersuchung übergebenen Exemplare — es waren deren über 20 — haben sich als die ungiftige, aber sehr reizbare und rasch dreinbeissende, österreichische Schlingnatter *(Coronella lævis)* entpuppt. Obwohl keine direkte Ähnlichkeit zwischen den beiden genannten Schlangen besteht, werden sie doch immer und immer wieder mit einander verwechselt. Die Umgebung von St. Gallen hat keine Giftschlangen; die beiden vorkommenden Arten sind ungiftig, nämlich Ringelnatter und Schlingnatter.

3. Europäische Sumpfschildkröte *(Cistudo europæa Gray)* in einem Garten in St. Gallen in Gefangenschaft gehalten.

b) Geschenke:

Von Schüler Georg Batzer, St. Gallen:

Zwei Kreuzottern *(Pelias berus L.)*. Gefangen anlässlich der Heuernte in der Umgebung von Ravensburg. Die Kreuzotter soll dort ziemlich häufig sein, da Jahr für Jahr eine ansehnliche Zahl dieser unheimlichen Tiere erschlagen wird. Beide Exemplare variieren stark in Färbung und Zeichnung.

Von E. Lutz und H. Binkert, St. Gallen.

Eine Ringelnatter, mittelgross, aus der Umgebung von St. Gallen.

Von Herrn Konsul Zollikofer-Zollikofer, St. Gallen:

Eine europäische Sumpfschildkröte *(Cistudo europæa Gray)*.

D. Gliedertiere.

a) Ankäufe.

1. Kollektion von 12 exotischen Prachtschmetterlingen (Morpho-, Caligo-, Urania-, Athletis- etc. Arten), zur Ausstattung unserer bereits ansehnlichen Schausammlung der schönsten und grössten fremdländischen Schmetterlinge.

2. Mehrere farbenprächtige Gradflügler und Spinnen aus der Tropenwelt.

E. Biologische Tiergruppen.

a) Ankäufe.

Den Bestrebungen, in unserem Museum künftighin die Lebensverhältnisse der Tiere zur Veranschaulichung zu bringen, sollte in den sehr aquariumähnlichen, äusserst lehrreichen Darstellungen zum erstenmal Ausdruck verliehen werden. Wir haben die nämlichen Präparate in verschiedenen grösseren Museen angetroffen, wo sie sich grosser Beliebtheit und regen Interesses von Seite des Publikums erfreuen. Sie wollen vorab das Zusammenleben der vielerlei Tiergestalten im Süsswasser und im Meere dem Beschauer vor Augen führen. Dass die Zusammenstellung *en miniature* der Wirklichkeit gegeben werden musste, versteht sich von selbst; es gibt aber keinen einzigen stichhaltigen Grund, deshalb den Präparaten die Naturgetreuheit abzusprechen. Wir freuen uns über die Tatsache, dass diese biologischen Objekte auch

bei unsern Museumsbesuchern von Anfang an Gegenstand eingehender Betrachtung und genaueren Studiums geworden.

Vier Flüssigkeitspräparate, grosse flache Gefässe enthalten in Weingeist

Das Leben im Teich oder Süsswasser.

Auf naturgetreu nachgebildetem Grunde werden die Tiergesellschaften in eine durch entsprechende Pflanzen der Süsswasserbecken belebte Umgebung gesetzt, um eine annähernd richtige Vorstellung der Wirklichkeit in der Natur zu geben; Muscheln, Schnecken, Insekten, Fische in natürlicher Lage und Stellung auf ihrem Wohnplatze dargestellt, interessante Lebensbetätigungen vor Augen geführt etc.

Glasgefäss I ist speziell der Veranschaulichung des Lebens der Fische gewidmet. Es sind vorhanden: Karpfen, Moorkarpfen, Bachforelle, Bitterling, Schlammbeisser, Gemeiner Stichling und Kleiner oder Zwergstichling; die beiden letztern mit dem interessanten Nestbau (Eier) und Bewachung der Nester durch das Männchen.

Glasgefäss II entrollt uns ein Bild vom Haushalte der Muscheln, Schnecken und Schwämme. Wir finden da: Teichmuschel, Malermuschel, Tellerschnecke, lebendig gebärende Schnecke, Teichschnecke, Wanderschnecke, Süsswasserschwamm. Alles ist lebenswahr.

Glasgefäss III führt uns die Familien der Frösche, Kröten, Salamander und Nattern vor Augen: Wasserfrosch mit Larven, Grasfrosch mit jungen Larven, Laubfrosch, Geburtshelferkröte (das Männchen begiebt sich mit den dem Weibchen abgenommenen Eierschnüren, die ersteres um seine Hinterbeine wickelt, durch entsprechende Bewegungen des Körpers und der Hinterbeine allmählich höher auf den Hinterteil des Rückens hinaufschiebt, eben ins Wasser, um die schlüpfreifen Eier diesem Elemente anzuvertrauen, in welchem

die Jungen rasch auskriechen und längere Zeit darin verweilen), Unke, Kammsalamander und Streifensalamander, beide mit Larven, Feuersalamander, Ringelnatter, einen Fisch fressend.

In **Glasgefäss IV** wimmelt das Volk der Gliedertiere und Ringelwürmer (Egel): Flusskrebs, Kieferfuss, Kiemenfuss, Flohkrebs, Wasserassel; schwarzer Kolbenkäfer (mit Larve am Eierschiff); Gelbrandiger Wasserkäfer (Männchen, Weibchen und Larve mit Raub); Larven von Libellen, Schlankjungfer; Florfliege, Köcherfliege; Mückenlarven, Pilzmückenlarven; schwimmende Wanze, Ruderwanze, Rückenschwimmer, Wasserwanze; Wasserspinne; Blutegel, Pferdeegel, Egel; scharlachrote Wassermilbe. Szenen aus dem hochinteressanten Leben und der Entwicklung dieser formenreichen Gruppe fehlen auch hier nicht; es sei nur erinnert an das Eigehäuse des schwarzen Kolbenkäfers, der in eigenartiger Fürsorge für seine Nachkommen ein schützendes Gespinst für die Eier erstellt, dessen Material ein aus röhrenartigen Warzen des Hinterleibes heraustretender, zu weissen Fäden erstarrender Saft (Sekret) darstellt. Das Weibchen dieses Käfers spinnt dann die Eierhülle an schwimmende Blätter fest, legt in aufeinanderfolgenden Reihen etwa 50 Eier hinein, schliesst dann das Gespinst, welches oben einen mastartigen, am Ende etwas gekrümmten Aufsatz hat, und überlässt dann schliesslich den Eierkahn dem treibenden Wasser, dem dann nach erfüllter Zeit die gefrässigen Käferlarven, wahre Räuber in der Kleintierwelt, entsteigen.

Zwei weitere Darstellungen versetzen uns mitten ins **Leben des Meeres.**

Glasgefäss I bringt zur Veranschaulichung: Seestichling, Tintenfisch, Seerose, Prachtseerose, Seerose auf einer Schnecke sitzend, Pferde-Anemone, Seestern, Edelkoralle, (Seetang, Seemoos-Pflanzen).

Glasgefäss II: Sprotte, Seestichling, Aalmutter, Flunder,

Seepferdchen, Garneele, Spaltfüsser, Meerflohkrebs, Einsiedlerkrebs, Krabbe, Balanus auf Miesmuschel sitzend, Bohrmuschel, Fadenschnecke, Herzmuschel, Bohrwurm auf einer Austernschale, Entenmuschel, Seeigel, Korkpolyp, Seeschwamm, Käferschnecke, Aal, weisse Koralle, (Algen- und Seemoose-Pflanzen). Jedes einzelne Tier bedürfte besonderer biologischer Beschreibung; es wird dies s. Z. auf besondern Erklärungstafeln zu den Objekten in der Schausammlung geschehen.

F. Anatomische Sammlung.

Ankäufe:

1. Serie von Gehirntypen, Darstellung des Gehirns von Katze, Kaninchen, Taube, Frosch, Schlange, Fisch, Lanzettfisch, also der Wirbeltiere.

2. Serie von Magentypen: Katze, Kaninchen, Taube, Frosch, Fisch, Schlange.

3. Präparat eines Rindsauges. In verschiedenen künstlichen Durchschnitten werden sämtliche Bestandteile des Auges eines höhern Wirbeltieres demonstriert: Weisse Augenhaut, Hornhaut, Aderhaut, Regenbogenhaut, Linse, Netzhaut, Sehnerv, ganzes Auge mit den zugehörigen Muskeln.

4. Präparat eines knöchernen Ohres vom Menschen.

II. Abteilung: **Botanische Sammlung.**

a) Anschaffungen:

Keine.

b) Geschenke:

Von Frl. Bachmann, Bundesrichters, Stettfurt:

Ein sogenannter „Wasserwurzelzopf“, Wurzelgeflechte mehrerer Weidenstauden (Salix), aus einer Zuflussröhre zu einem Wasserreservoir in Stettfurt (Thurgau). Der enorm

starke, über 1 m lange und 80 cm im Umfange messende dichte Wurzelfilz und die bedeutende Verlängerung der Hauptwurzeln sind vorab eine Wirkung des vermehrten Zuges in fliessendem Wasser, reichlicher Ernährung mit Wasser und Nährstoffen, die in demselben gelöst, guter Durchlüftung und vermehrter Versorgung mit Sauerstoff. Sehr schön lässt sich an unserem Objekte auch die eigentümliche Wirkung des strömenden Wassers auf wachsende Wurzeln demonstrieren, indem die Wurzeln Krümmungen aufweisen, die entgegen der Wasserströmung verlaufen. (Positiver Rheotropismus.)

Von Herrn Baumeister Schlatter, St. Gallen und Fräulein Agathe Enzi, Posthalterin in Arezzen:

Teilstück aus dem Stamme einer Buche, in deren Holz, ziemlich tief im Innern, die Initialen und Ziffern G O . . 77 zum Vorschein kommen. Der Baum war gewachsen auf der Gemeinweide oberhalb des Maiensäss Mareina in der Gemeinde Arezzen (Graubünden). Das Objekt ist ein Beleg für die bekannte interessante Überwallung und Wundheilung nach erfolgter Verletzung lebender Pflanzengewebe (Cambium und junge Bastzone), z. B. durch Einschneiden von Buchstaben in lebendes Baumholz. Sobald der Einschnitt stattgefunden, wird vom verletzten, saftführenden Teile des Baumes Heilungsgewebe (Callus) produziert, welches als Wulst sich ausbildet. Die Wunde wird allmählich von solchem Callus überzogen und, wenn sie nicht zu ausgedehnt ist, durch die Überwallungsgewülste von beiden Seiten geschlossen. Darüber wächst dann später normales Holz. Auf diese Weise werden frühere Einschnitte, Verletzungen in ihren Konturen solange erhalten bleiben, als das Holz des Baumes gesund ist.

Von Herrn Dr. E. Vinassa, Lugano:

Rindenstücke eines Baumes aus Ostafrika (Langowia), zur Gerberei dienend.

Vom Berichterstatter:

160 Nummern Belegpflanzen aus dem Calfeisentale, vom Berichterstatter gesammelt. (Phanerogamen.)

III. Abteilung: **Mineralogische Sammlung.**

a) Ankäufe:

1. Eine grössere Serie roher, geschliffener, natürlich und künstlich gefärbter Achate. Prachtsammlung, bestehend aus einer Platte Achat mit Dendritenbildung, Festungsachat, Achat mit seltenen Zeichnungen, Achat rotweiss mit gelber Chalcedonsäule, Achat in Zersetzung begriffen, sodann Achatplatten, die durch künstliche Mittel (Chemikalien, Farbstoffe) gefärbt und später geschliffen wurden, endlich rohe Achatmandeln, an denen die Entstehung des Achates, einer Quarzvarietät, gezeigt werden kann. Eine andere Platte, zusammengesetzt aus verschiedenen Einzelstücken, demonstriert die Färbungstechnik der porösen Achatgesteine, welche bestimmte Färbungssubstanzen durchlassen, aufsaugen und dauernd behalten. Je nach den Bildungszonen im Achate sind die einzelnen Partien verschieden empfänglich für die verschiedenen Farben. Schwarzfärbung wird durch Einlegen des rohen Achates in Honig- oder Zuckerlösung und nachheriger Behandlung mit Schwefelsäure erzielt; durch Einwirkung von Eisenvitriol entsteht rote Karneolfärbung, blau wird durch Ferrocyankalium erzeugt (auch mit Blutlaugensalz). Gelbe Nüancen werden mittelst Salzsäure, grün mit chromsaurem Ammoniak oder Nickellösungen und Anilinfarben, braun mit Lösungen von braunem Kandiszucker hervorgerufen. Die einzelnen Manipulationen bei der Achatfärbung sind zum Teil noch Geheimnis der Ersteller. Die ganze Kollektion stammt aus einer der ersten Steinschleifereien des bekannten Ortes Idar, im grossherzoglich oldenburgischen Fürstentum Birkenfeld.

2. Platte Tigerauge, aus Griqualand (Kapland), prachtvoll goldglänzend, zeigt die Erscheinung des Lichtwogens.

3. Grosses Stück Silikatgestein mit vielen Anataskristallen, als rhombische Pyramide (P), aus dem Bündnerland.

4. Rauchquarz, gedreht, von Guttannen, Kanton Bern. Es ist eine eigentümliche Art der Verwachsung (Parallelverwachsung) einer Anzahl Einzelkristalle in der Richtung einer der Horizontalachsen; immerhin liegen die aneinanderstossenden Kristalle nicht genau parallel, sondern ihre senkrechten Axen sind in demselben Sinne mehr und mehr etwas geneigt und erzeugen so die windschiefe Gestalt der ganzen Kristallgruppe.

5. Grössere Serie von Quarz-Bergkristall aus Eocänquarziten des hintern Calfeisentales (Sardona, Tristelalp).

b) Geschenke:

Von Herrn med. prakt. R. Krommes, Teufen (Kt. Appenzell):

Eine grössere Kollektion von Mineralen aus Sachsen, darunter Prachtstücke, wie eine grosse Bergkristalldruse, 12 verschiedene kleinere Drusen von Quarz-Bergkristall, 5 Stück Bleiglanz, 27 Stück Pyrit (Schwefeleisen), teils kristallisiert in Würfeln, teils in trauben-, nieren-, kopfförmigen Ausbildungen, Brauneisenstein (Limonit), Schwerspath, Quarz mit aufgewachsenem Pyrit etc.

Von Herrn Posthalter Schmon, Mels:

3 Stück Calcit, kristallisiert, Rhomboëder und Kombinationen vom Gonzen; 1 Stück Calcit (Rhomboëder) von Oberlavtina (Weisstannental), 1 Stück Verrucano mit aufgewachsenen Citrinkristallen von Valtnov, 2 Pyritkugeln in Alpenkalk von Patönien, Unterlavtina (Weisstannental), Quarz mit Malachit (St. Galler-Oberland).

Von Herrn Dr. E. Vinassa, Lugano:

6 Stück Feuerstein mit weissem Kreideüberzug von der Insel Rügen.

IV. Abteilung:

Petrographische, geologische und paläontologische Sammlung.

a) Ankäufe:

Serie von ca. 150 Gesteinstücken aus allen Kreidestufen und aus dem Eocän des Säntisgebirges, mit Petrefakten. Nachdem im Vorjahr eine bedeutende Bereicherung der eigentlichen Säntisgesteinssammlung stattgefunden, machte sich die Notwendigkeit geltend, auch der Sammlung von Petrefakten (Versteinerungen) die ersten Beiträge zu liefern. Was aus früheren Jahren im Museum vorhanden war, konnte in keiner Weise genügen. Die neue Kollektion ist von Herrn Otto Köberle zusammengesucht worden und nach stratigraphischen Gesichtspunkten ausgewählt.

b) Geschenke:

1. Petrographie und Geologie.

Von Herrn Posthalter Schmon, Mels:

Diorite (Gerölle) erratisch aus dem St. Galler Oberlande; Glimmerstück (weisser Glimmer) aus einem erratischen Block bei Gams (Rheintal); diverse Erratika, namentlich Puntaiglasgranite, gefunden in der Butzerstrasse, Mels; Korallenkalke aus der Seez (als Rollstück), Nummulitenkalkgerölle (13 Stück) aus der Seez; eocäne Flyschschiefer mit Chondriten von Gams; Rötidolomit aus einem Felsstück, gefunden bei der Grabung des Wasserreservoirs in Butz (Mels), grosses Stück Eisensandstein (Dogger) mit Versteinerungen von Bärschis.

Von Herrn Otto Köberle, St. Gallen:

[illegible]es Stück verkittetes Fluvioglazialgeschiebe,

aus einer Kiesgrube mit erratischen Blöcken bei der Ruine Freudenberg bei Ragaz.

Von Herrn Walter Rietmann, St. Gallen:

Jaspis-Gerölle aus der Nagelfluh des Goldauer Bergsturzes.

Von Herrn Schäffer, Buchdruckerei Zollikofer & Cie., St. Gallen:

Ein grösseres Nagelfluhgeröll mit Rutschspiegel, Rutschstreifen, Eindrücken aus der dislozierten Nagelfluh von St. Gallen.

Vom Berichterstatter:

1. Serie von 58 charakteristischen Gesteinen (grossen Handstücken) aus dem Calfeis und Taminatale, von ihm selbst gesammelt: Verrucano-Varietäten von Gauis bei Vättis, „Poppelistein“ bei Vättis, Ringelspitz, Pil Sol, Piz Segnes, Saurenstock; Rötidolomit, grau und rosa vom Kreuzbach bei Vättis, Ringelspitz gegen Tschepp; Dolomitmarmor (metamorphosiert) aus der Kontaktzone von Verrucano und Eocän vom Ringelspitz gegen Tschepp; Malm „Lochseitenkalk“, von der nämlichen Lokalität; Dogger (Eisensandstein) aus dem vorderen Calfeis; eocäne Quarzite vom hintern Calfeisental.

2. Serie von 42 Gesteinsproben (grosse Handstücke) aus dem Tale der Seez und des Wallensees, ebenfalls vom Berichterstatter systematisch gesammelt: Lias (Liaskalk, Liasschiefer) von Bärschis; Dogger-Eisensandstein von Bärschis-Tscherlach und Mols-Walenstadt; Dogger-Echinodermenbreccie von Walenstadt (Eisenbahnübergang westlich Walenstadt nach Mols); Malm ob Bärschis; Quartenschiefer, Bach II zwischen Quarten und Murg; Rötidolomit (Vanskalk) von der nämlichen Stelle; Verrucano (Sernifit) aus der Umgebung des Dorfes Murg. Eine

nur einigermassen genügende Gesteinssammlung aus dem Oberlande hat bis heute völlig gefehlt in unserem Museum!

Von Fräulein Helene Sturzenegger, Salerno:

Diverse Laven und Aschen vom Vesuv. Ausbruch 1906. Unsere Sammlung von Vesuvmaterialien ist mit dieser gütigen Zuwendung in erwünschter Weise geäufnet worden.

2. Paläontologie.

Von Herrn Posthalter Schmon, Mels:

Doggereisensandstein mit vielen Petrefakten; Ammoniten in Eisenerz vom Gonzen, gefunden 1895 unter der Seezbrücke bei Mels, diverse andere Ammoniten in Eisenerz vom Gonzen.

Von Herrn Dr. E. Vinassa, Lugano:

7 Stück freie Belemniten aus Feuerstein von Rügen, 3 freie Seeigel, je 2 Feuersteinstücke mit Seeigeln, Belemniten und Muscheln.

Von Herrn Karl Koslowsky, Unterstrasse, St. Gallen:

Molassepetrefakten von der neuen Strasse zum Freudenberg.

V. Abteilung: **Prähistorische Sammlung.**

a) Ankäufe:

1. Sämtliche Funde an Knochen und Artefakten von der Wildkirchliausgrabung, während des Zeitraums vom 8. Oktober 1906 bis 10. Juni 1907. Ein Generalverzeichnis aller in den Jahren 1904 bis 1907 gemachten Funde wird am Schlusse der Ausgrabungen erstellt.

2. Zirka 150 Stück Silex-Steinwerkzeuge aus den verschiedenen eolithischen und paläolithischen Kulturstufen von Belgien und Frankreich, nämlich Eolithen: Reutélien, Mafflien, Mesvinien; Altpaläeolithicum: Strepyen, Chelléen,

Acheuléen, Moustérien, Solutréen und Magdalénien. Der Ankauf dieser Sammlung setzt uns in den Stand, dem Museumsbesucher nicht nur ein chronologisches Bild der Entwicklung der Werkzeugstufen in den klassischen Ländern der Urgeschichtsforschung zu entwerfen, sondern es lassen sich spätere Funde in unserer Heimat mit diesen Dokumenten aus Belgien (Eolithen und Strepyen) und Frankreich (Chelléen bis Magdalénien) vergleichen, bestimmen und diskutieren.

b) Geschenke:

Vom Berichterstatter:

1. Kollektion von typischen Moustérien-, Solutréen- und Magdalénien-Werkzeugen aus der Dordogne (Le Moustier, La Micoque, Laugerie haute, Laugerie basse) die Typen von Le Moustier, samt den vielen Abschlagstücken und kleinen Splittern sind vom Berichterstatter anlässlich seines Besuches der herrlichen Dordogne mit den Herren Professor Boule und Abbé Breuil, zwei französischen Autoritäten, selbst gesammelt worden.

2. Reste von Feuerherden aus der berühmten Station Le Moustier, gesammelt von E. Bächler.

VI. Abteilung: **Diverses.**

Geschenke:

Von Herrn Bezirksarzt Dr. med. Äpli, St. Gallen:

1. Des Ritters Karl von Linné vollständiges Natursystem, ausgefertigt von Philipp Ludwig Statius Müller, Nürnberg 1773—1774. 6 Bände. Ein immer seltener werdendes klassisches Werk des grossen Meisters naturgeschichtlicher Systematik und Beschreibung.

2. Caroli Linnæi: Genera plantarum, 4. Auflage, Magdeburg 1752.

B. Botanische Anlagen.

Nachdem in den beiden letzten Jahresberichten in eingehender Weise über die neue Gruppe der einheimischen bezw. st. gallisch-appenzellischen Alpenpflanzen, über Zweck, Ziele und innere Anordnung das Wichtigste gesagt wurde, bleibt es uns heute nur vorbehalten, zu erwähnen, dass sich diese Abteilung unserer botanischen Anlagen in recht erfreulicher Weise entwickelt hat. Mehr denn 220 Arten besiedeln bereits, in einzelne Formationen getrennt, die hübschen Steingruppen und geben so ein deutliches Bild des Aufbaues der herrlichen Alpenflora nach Regionen, Pflanzenvereinen und Lebensbedingungen. Freilich gilt es nun, die Zahl der Arten noch bedeutend zu vermehren, vor allem aber von der einzelnen Art noch mehr Exemplare zur Schau zu bringen, damit der Besucher des Alpinums mit der Zeit auch einen Begriff erhält von dem Farbenzauber, den die Alpenpflanzenwelt in ihrem ureigenen Heimatgebiete entfaltet. Mit dieser zunehmenden Bepflanzung der alpinen Gruppe wird es möglich, dieselbe auch für das Studium der hochinteressanten Lebensverhältnisse (Biologie) nutzbringend zu gestalten. Erst das tiefere Eindringen in die Kenntnis von den Lebensbedingungen der Alpenpflanzen schafft uns so recht die Liebe zu den hunderterlei Formen, von denen jede in ihrer oft komplizierten Gestalt einen einheitlichen, zweckmässig arbeitenden Organismus darstellt, ausgerüstet mit den wunderbarsten Mitteln, um den Kampf ums Dasein erfolgreich zu bestehen.

Die Vermehrung unserer Alpenpflanzen mittelst Samen hat auch dieses Jahr die besten Resultate gezeitigt. Allmälig sind wir in Stand gesetzt, mit anderen botanischen Gärten und Spezialfirmen Tauschhandel zu treiben, durch den wir in Besitz mancher schönen oder seltenen Alpenpflanzenart gelangen werden.

Zum Zwecke der Äufnung unseres alpinen Pflanzenmateriales sind uns eine Anzahl wertvoller Geschenke von bergfreudigen Donatoren geworden, denen wir ‿anmit ihre Gaben aufs beste verdanken:

Von Herrn Dr. med. Theodor Wartmann: Alchimilla vulgaris, Campanula barbata, Trifolium badium, Globularia cordifolia, Aster alpinus, Leontopodium alpinum etc. Samen von Anemone alpina und Anemone alpina, β sulphurea, von Anemone Halleri und Eryngium alpinum.

Von Herrn Roth, Herrschaftsgärtner, in Uzwil: Petrocallis pyrenaica, Artemisia mutellina.

Von Herrn Reallehrer Heinzelmann, St. Gallen: Artemisia absinthium, Gypsophila repens u. a.

Von Herrn Lehrer Forrer-Bärlocher, St. Gallen: Dianthus silvestris, Silene otites, Saponaria ocymoides, Veronica spicata, Sedum album, Vincetoxicum officinalis, Globularia nudicaulis, Goodyera repens, Teucrium montanum u. a.; Samen verschiedener Alpenpflanzen.

Von Herrn H. Grütter, Arnegg: Diverse Samen und Pflanzen.

Von Frl. Emma Zollikofer, Instituts-Vorsteherin, Romanshorn: Aster alpinus, Sempervivum alpinum.

Teils für das Alpinum einheimischer Arten, teils für die Anlage fremder alpiner Gewächse erhielten wir von Herrn Landschaftsgärtner H. Wartmann im Feldle eine stattliche Zahl verschiedener Arten: Pinus montana v. mughus, Gentiana vulgaris, Moehringia muscosa, Pedicularis spec., Silene acaulis, Linnæa borealis, Androsace lanuginosa, Veronica incana, Gypsophila alpigena, Edrajanthus tenuifolius, E. graminifolius, Campanula garganica, C. Waldsteiniana, C. glomerata nana, Dianthus alpina nana, Thymus coccinea, Geranium argenteum.

Über die totale Neuordnung und Neubepflanzung des botanischen Systems haben wir ebenfalls im letzten Jahres-

[illegible]

Eine wesentliche Bereicherung hat [illegible] die sehr beliebte Wasserpflanzen-Anlage erfahren. In Ermangelung einer befriedigend wirksamen Bassinanlage mussten wir wieder zu den sehr primitiven Halbfässern Zuflucht nehmen. Dem freundlichen Entgegenkommen des geschätzten Gönners und Freundes unserer botanischen Anlagen, Herrn Obergärtner [illegible] vom botanischen Garten in Bern, verdanken wir eine Anzahl sehr wertvoller Wasser-Pflanzentypen, wie Sagittaria sinensis, Sagittaria montevidensis, Stratiotes aloides, Eichhornia crassipes, E. azurea, Calla palustris, Vallisneria spiralis, Marsilia quadrifolia, Thalia dealbata, Pontederia cordata var. montevidensis, Hippuris vulgaris, Spiraea ulmaria, Trapa natans, diverse Samen.

Für das Warmhaus übergab uns Herr **Schenck**: Nepenthes mastersiana, N. paradisia und Oryza sativa. Jedes Jahr figuriert unter den freundlichen Gebern die **Schweizerische Samenuntersuchungs- und Versuchsanstalt Zürich**, indem sie uns stets für unsere Spezialkollektion von Getreidearten und praktisch wichtigen Gräsern die Samen liefert und zwar unentgeltlich. Wir erfüllen anmit eine freudige Pflicht, dem Vorsteher des genannten Institutes, Herrn Direktor Dr. **Stebler**, unsern ausgezeichneten Dank darzubringen für das so freundliche Entgegenkommen und die uneigennützige Förderung unserer Interessen.

Botanisches System und Alpinum befinden sich momentan

in einem Zustande, der sich auch dem strengen Kritiker füglich präsentieren darf. Es fehlt nicht an dem Bestreben, Jahr für Jahr einige den Verhältnissen und Umständen angepasste Neuerungen und Verbesserungen einzuführen, die sich namentlich der biologischen Seite zuwenden. Die Wasserpflanzengruppe ist direkt als biologische Gruppe zu bezeichnen, desgleichen eine eben im Entstehen begriffene Gruppe der einheimischen Giftpflanzen. Die Alpenpflanzenanlage ist nach Grundplan und Aufführung ökologisch-biologisch. — Um so unverständlicher sind uns — gleich wie unserem tatkräftigen Vorgänger in der Leitung der botanischen Anlagen — die Bestrebungen einzelner der Gemeindebehörde angehöriger Mitglieder, darauf hinzuwirken, die botanischen Anlagen aus dem Stadtpark zu entfernen und dieselben überhaupt gänzlich verschwinden zu lassen. Wir werden uns mit aller Energie gegen diese unmotivierten Gelüste wehren und zu gegebener Zeit das betreffende Vorgehen am richtigen Orte gebührend kennzeichnen. Wir weisen aber heute insbesondere auf die Wichtigkeit des botanischen Systems für den Unterricht in unsern Schulen, namentlich der Kantonsschule, hin. Glücklicherweise steht uns eine stattliche Zahl von Freunden unserer botanischen Anlagen zur Seite, die dieselben niemals preisgeben würden.

Über die Verhältnisse in unsern Gewächshäusern können wir uns kurz fassen. Dieselben sind zur Stunde gänzlich unhaltbar geworden. Überall herrscht ein so empfindlicher Platzmangel, dass während der Winterszeit eine Menge von Pflanzen, welche im Sommer zur Schmückung unseres Stadtparkes dienen sollten, zugrunde gehen. Abhilfe ist dringend notwendig, wenn wir nicht anders als einen bedenklichen Rückschritt tun und dem Park sein gutes Renommee rauben wollen. Der Berichterstatter wird Gelegenheit finden, in der städtischen

Parkkommission, sich über den Gesamtstatus unserer jetzigen Verhältnisse und besonders über jenen der Stadtgärtnerei vernehmen zu lassen.

Unsere besondere Anerkennung verdient Herr G. Habegger, der Gärtner der botanischen Anlagen und des Alpinums. Er hat sich mit rühmlichem Eifer und voller Hingebung seinen vielen Pflänzlingen gewidmet und nichts versäumt, die Anlagen in bestem Zustande zu halten. Persönliches lebhaftes Interesse um die Ausgestaltung derselben und die Zunutzemachung jahrelanger Erfahrungen lassen ihn heute mit grosser Selbständigkeit arbeiten.

Der Park, eine der schönsten Zierden unserer Stadt, zeichnet sich unter der tüchtigen, zielbewussten Leitung und Aufsicht von Herrn Stadtgärtner Walz Jahr für Jahr immer mehr aus durch einen angenehmen Wechsel und eine massvolle Bereicherung der einzelnen Pflanzengruppen und -Arrangements. Seine Bemühungen, dem Publikum etwas Gediegenes zu bieten, erfreuen sich deshalb voller Sympathie und Anerkennung seitens der einheimischen Bevölkerung, wie auch der fremden Besucher unserer Stadt.

C. Volière und Parkweiher.

Beide Institutionen, die sich der dauernden und uneingeschränkten Sympathie der Parkbesucher: Einheimischen wie Fremden, Kindern und Alten, Heiter- und Ernstdenkenden erfreuen, haben auch in diesem Jahre ihr gutes Renommee beibehalten durch den reichhaltigen Bestand an fröhlichen Sängern, farbenprächtigen Seglern, munteren Schwimmern, Tauchern und gravitätischen Stelzern. Nirgends bekommt man den Eindruck von trübsinnigem Gefangenschaftsleben: überall herrscht Leben, Bewegung, Spiel, Freude, ja sogar Übermut und auch etwa ein Vollmass von Kraft, das sich gelegent-

lich in Scheinkämpfen Luft verschafft: dem Publikum zur Heiterkeit und Ergötzung. Das Wohlbefinden der Tiere ist ein allgemeines; sind sie doch der Nahrungssorgen enthoben, indem ihr Tischlein recht reichlich gedeckt wird. Freilich erwachsen uns durch den ansehnlichen Konsum an Sämereien, Brot, Käse, Fleisch, Carnellen, allen möglichen Früchten und Dessert alljährlich Auslagen von über 1600 Franken, so dass die Ornithologische Gesellschaft St. Gallen, die Gründerin, Hüterin und Besitzerin unserer lebendigen Vogel-Ausstellung, der jährlichen Subventionen durch die städtischen Behörden und der Geschenke einzelner nicht entbehren könnte, ohne die Institution, die nun einmal wohl als besteingerichtete und reichhaltigste der Schweiz gilt, eingehen lassen zu müssen. So haben auch im Berichtsjahre in generöser Weise dotiert:

der tit. Gemeinderat der Stadt St. Gallen . .	Fr.	1200. —
der hohe Regierungsrat des Kantons St. Gallen	"	200. —
der tit. Ortsverwaltungsrat der Stadt St. Gallen	"	200. —
die Naturwissenschaftliche Gesellschaft . . .	"	200. —
die Kanaria	"	100. —
die Bank in St. Gallen	"	100. —
die Volksbank St. Gallen	"	30. —
nebst diversen kleineren Beiträgen von . .	"	20. 60
und den freiwilligen Spenden, die dem Automaten in der Volière übergeben wurden, im Betrage von	"	356. 15

stellen sich die ausserordentlichen Beiträge auf rund 2400 Fr. Leider ist diese Summe um beinahe 700 Fr. kleiner als im Vorjahre, welcher Ausfall um so empfindlicher ist, als der Gehalt für den Abwart der Volière erhöht werden musste, anderseits die Auslagen für Renovationen in der Volière eine beträchtliche Summe erforderten.

Diese Neuaufrüstung und Auskleidung ist aufs glück-

liebste ausgeführt. Nicht nur wurden die Einzelabteilungen total restauriert, frisch ausgestrichen, mit natürlichen Zweigen und Bäumchen für die Insassen versehen, sondern es wurde zum Zwecke dekorativer Wirkung die grosse Abteilung auf ihrer Hinterwand mit zwei grossen, von Herrn Malermeister Becker aufs trefflichste erstellten stimmungsvollen Landschaftsgemälden geschmückt. Unter der kundigen Leitung des neuen Materialverwalters, Herrn Apotheker F. Bühlmann, fand auch eine Vergrösserung und Verschönerung der Steingrotten statt, so dass die Volière in ihrem Äussern sich nun als stattliche Herberge und zweckentsprechender Wohnort der ansehnlichen Vogelschaar (ca. 78 Arten mit 250 Exemplaren) repräsentiert.

Im Berichtsjahre vermehrte sich der Ausgabenetat auch durch den von der Gemeindebehörde geforderten Beitrag an die Kanalisation (Fr. 80. —). Um dem öfteren Verstopftsein der Wasserleitungen und Bassins einmal gründlich abzuhelfen, liess man die Leitung ganz neu — gemäss den Regeln heutiger Technik — erstellen und zwar ausserhalb der Volière und mit drei Reinigungsschächten, damit dieselben zu jeder Zeit ohne irgendwelche Erdbewegung und ohne die Tiere zu belästigen, gesäubert werden können. Die Erstellung dieser Leitung ermöglichte es denn auch, in den Abteilungen I und VII grössere Bassins zu errichten, so dass nun z. B. das drollige Kolkrabenpaar anstatt wie früher nur ein Sitzbad, heute ein währschaftes Vollbad zu nehmen im Stande ist. Die Kosten für die Kanalisation betragen rund 700 Fr.

Dank des freundlichen Entgegenkommens der gemeinderätlichen Baukommission, insbesondere des Herrn Stadtbaumeisters Pfeiffer, welcher den fortschrittlichen Bestrebungen, die sich um unsern ganzen Stadtpark geltend machen, stets seine wärmste Sympathie und volle Energie widmete, konnte

wieder einmal eine gründliche Reinigung des Parkweihers vorgenommen werden. Beim gleichen Anlasse wurde von der Gemeindebaukommission im Innern des Weihers ein neues Gitter erstellt, welches den Formen und der Peripherie des Weihers angepasst wurde.

Im Parkweiher tummeln sich nicht weniger als 45 Stück Stelz- und Schwimmvögel mit zusammen 17 Arten, ein Bestand, der im Verhältnis zur Grösse des Areals wohl fast zu gross genannt werden muss.

Wiederum sind unserer Institution von privater Seite mannigfache Beweise freundlichen Wohlwollens geworden in Form von Zuwendungen an Futtermaterial, Ausstattungsmitteln und lebenden Vögeln.

Herr Kreisinstruktor Oberst Held erteilte uns abermals für diesen Sommer die Erlaubnis, das Abfallbrot in der Kaserne für unsere Zwecke zu verwenden. Von Herrn Forstverwalter Wild erhielten wir einige Tännchen zur Verpflanzung in die Volière.

Als Donatoren von lebenden Volière-Insassen erwähnen wir unter herzlicher Verdankung der Gaben:

Herrn Präparator E. Zollikofer, St. Gallen (1 Steinhuhn, 1 grünfüssiges Teichhuhn); Frau Gschwind, Tigerbergstrasse (1 Paar Dompfaffen); Herrn Frank, Restaurant „Edelweiss" (1 Eichelhäher); Herrn Dr. Beck (1 Wiedehopf); Herrn Lehrer R. Vonwiller (20 einheimische Vögel, aus der kantonalen landwirtschaftlichen Ausstellung); Herrn Pfarrer Brütsch, Sevelen (1 Rosenkakadu); Herrn Konditor Kuhn, Multergasse (1 Wachtel); Herrn Architekt Eberhardt (1 grauer Reisfink); Herrn Buchdrucker Honegger junior (3 diverse Vögel).

XV.

Meteorologische Beobachtungen.

Jahr 1907.

A.

Station **Altstätten** (450 M. ü. M.).

Beobachter: **J. Haltner.**

1907	Luftdruck Mittel	Minimum	Tag	Maximum	Tag
Januar	729,3	709,9	30.	738,2	18.
Februar	722,2	705,4	20.	733,3	28.
März	726,7	715,4	11.	734,6	21.
April	716,8	703,4	4.	731,9	23.
Mai	721,4	716,9	15. 31.	727,0	9.
Juni	723,1	715,5	1.	727,7	24.
Juli	723,9	715,2	1.	731,5	11.
August	725,3	717,1	15.	731,2	22.
September	725,8	715,8	3.	731,5	8.
Oktober	719,4	706,0	16.	729,4	11.
November	723,8	715,5	12.	730,1	15.
Dezember	720,9	700,4	14.	735,2	17.
Jahr	**723,2**	**700,4**	**XII.**	**738,2**	**I.**

1907	Lufttemperatur 7 h	1 h	9 h	Red. Mittel	Minimum	Tag	Maximum	Tag
Januar	— 3,0	0,5	— 2,6	— 1,9	—18,1	23.	7,7	29.
Februar	— 5,2	0,1	— 3,8	— 3,2	—18,1	3.	8,5	30.
März	— 0,1	6,1	1,7	2,3	— 5,1	12.	14,2	31.
April	5,1	10,1	6,2	6,9	0,4	9.	16,7	3.
Mai	12,7	19,0	13,0	14,4	0,8	1.	26,3	26.
Juni	14,8	19,6	14,4	15,8	9,3	3.	27,5	28.
Juli	14,4	19,5	14,7	15,8	7,9	3.	27,1	29.
August	15,5	22,1	16,2	17,5	8,6	22.	28,3	10.
September	12,1	19,4	13,3	14,5	7,9	17.	24,0	28.
Oktober	7,9	14,8	9,7	10,5	4,0	24.	22,6	15.
November	2,5	7,3	4,0	4,5	— 4,2	24.	14,5	1.
Dezember	0,7	4,6	1,6	2,1	— 6,6	18.	10,6	9.
Jahr	**6,5**	**11,9**	**7,4**	**8,3**	**—18,1**	**I. II.**	**28,3**	**VIII.**

Station Altstätten.

1907	Relative Feuchtigkeit						Bewölkung			
	7h	1h	9h	Mittel	Minimum	Tag	7h	1h	9h	Mittel
Januar	91	84	92	89	59	29.	8,1	6,9	6,8	7,3
Februar	92	77	91	87	56	20.	8,4	7,2	7,7	7,8
März	88	63	83	78	38	22.	5,8	5,0	4,8	5,2
April	84	66	81	77	34	3.	6,7	6,7	6,9	6,8
Mai	70	56	74	67	27	5.	4,6	5,5	5,6	5,2
Juni	84	66	84	78	48	19.28.	6,2	6,5	7,0	6,6
Juli	85	68	82	78	46	21.	5,8	5,7	6,5	6,0
August	84	66	85	79	43	10.	4,5	4,6	4,0	4,4
September	92	71	89	84	37	25.	5,9	5,2	3,7	4,9
Oktober	93	73	90	85	34	15.	7,1	6,5	5,0	6,2
November	95	85	94	91	58	26.	7,7	7,5	6,7	7,3
Dezember	93	83	92	89	60	14.	7,6	6,9	7,1	7,2
Jahr	**88**	**72**	**86**	**82**	**27**	**V.**	**6,5**	**6,2**	**6,0**	**6,2**

1907	Niederschlag			Zahl der Tage mit							
	Summe	Maximum	Tag	Niederschlag a.	Niederschlag b.	Schnee	Hagel	Gewitter	Nebel	Heiter	Trüb
Januar	109	19	29.	17.	15	14	0	0	3	3	14
Februar	40	16	20.	9.	9	8	0	0	3	0	14
März	125	41	10.	16.	16	10	0	1	1	7	10
April	98	27	26.	19.	17	3	0	1	0	5	15
Mai	75	20	29.	15.	13	1	0	4	0	8	7
Juni	100	19	22.	19.	16	0	0	3	0	4	12
Juli	184	32	2.	19.	12	0	0	5	0	5	10
August	143	81	15.	11.	8	0	0	3	0	11	7
September	60	18	2.	6.	6	0	0	1	5	9	7
Oktober	44	15	15.	11.	11	0	0	0	5	6	12
November	21	8	13.	6.	4	1	0	0	11	1	14
Dezember	142	35	6.	16.	13	6	0	0	5	3	17
Jahr	**1136**	**81**	**VIII.**	**164.**	**110.**	**43**	**0**	**18**	**33**	**62**	**139**

In der Rubrik „Zahl der Tage mit Niederschlag" geben die Ziffern unter a die Anzahl der Tage an, an welchen die Niederschlagsmenge mindestens 0,3 mm, diejenigen unter b jene, an welchen dieselbe mindestens 1,0 mm erreicht hat.

Station Altstätten.

1907	Windverteilung Zahl der Beobachtungen:								
	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Calmen
Januar	5	1	0	2	1	4	10	14	56
Februar	9	1	3	0	1	4	5	4	57
März	14	5	4	4	3	10	10	11	32
April	9	13	5	5	0	4	3	15	36
Mai	7	5	5	5	10	12	6	11	32
Juni	3	5	7	3	3	4	8	13	44
Juli	8	6	10	6	2	1	5	17	38
August	8	14	8	1	1	4	6	7	44
September	5	2	2	1	1	3	8	13	55
Oktober	1	13	2	5	3	5	2	7	55
November	5	2	3	14	1	0	6	4	55
Dezember	4	0	0	0	0	13	4	14	58
Jahr	78	67	49	46	26	64	73	130	562

B.

Station Ebnat (649 M. ü. M.).

Beobachter: J. J. Kuratle.

1907	Luftdruck				
	Mittel	Minimum	Tag	Maximum	Tag
Januar	—	—	—	—	—
Februar	—	—	—	—	—
März	—	—	—	—	—
April	—	—	—	—	—
Mai	—	—	—	—	—
Juni	—	—	—	—	—
Juli	—	—	—	—	—
August	—	—	—	—	—
September	—	—	—	—	—
Oktober	—	—	—	—	—
November	—	—	—	—	—
Dezember	—	—	—	—	—
Jahr	—	—	—	—	—

Station Ebnat.

1907	Lufttemperatur							
	7 h	1 h	9 h	Red. Mittel	Minimum	Tag	Maximum	Tag
Januar	— 4,2	— 0,4	— 3,5	— 2,9	—22.0	23. 24.	6,0	2.
Februar	— 6,2	— 0,8	— 4,1	— 3,8	—15,1	3.	6,2	20.
März	— 2,6	4,6	0,6	0,8	—10,4	5.	12,6	30.
April	3,3	8,6	4,3	5,1	— 2,5	21.	14,4	3.
Mai	9,4	17,5	11,2	12,3	— 2,5	2.	29,2	27.
Juni	12,2	17,8	18,1	14,0	6,3	5.	27,4	28.
Juli	11,6	18,1	13,8	14,3	5,6	3.	24,6	29.
August	12,9	21,1	15,4	16,2	6,6	22.	27,2	10.
September	9,0	17,2	12,3	12,7	1,2	18.	22,0	2.
Oktober	5,2	13,9	8,2	8,9	0,6	19.	19,3	22.
November	1,1	6,8	2,9	3,4	— 5,2	7. 25.	14,8	10.
Dezember	— 0,3	3.2	0,4	0,9	—11,7	17.	8,4	3.
Jahr	**4,3**	**10.6**	**6,2**	**6,8**	**—22,0**	**I.**	**29,2**	**V.**

1907	Relative Feuchtigkeit						Bewölkung			
	7 h	1 h	9 h	Mittel	Minimum	Tag	7 h	1 h	9 h	Mittel
Januar	91	89	90	90	78	20.	7,5	6,4	6,5	6,8
Februar	86	83	85	85	73	23.	7,5	6,5	6,9	7,0
März	86	80	80	82	46	30.	5,6	4,8	4,7	5,1
April	88	79	81	83	49	3.	7,8	7,3	6,8	7,0
Mai	83	65	74	74	40	6.12.13.	4,7	5.4	5,6	5.2
Juni	88	73	78	80	45	28.	5,8	5,6	6,3	5,9
Juli	88	71	73	77	42	5.	5,7	5,7	6,2	5,9
August	89	60	70	73	40	28.	4,0	4,4	4,3	4,2
September	89	73	76	80	50	2.	4.2	4,8	4,5	4,5
Oktober	92	79	82	84	42	15.	6,0	5,7	5,4	5,7
November	92	89	88	90	69	1.	7,0	6,3	6,5	6.6
Dezember	95	95	93	94	79	9.	7,4	6,5	6,2	6,7
Jahr	**89**	**78**	**81**	**83**	**40**	**V. VIII.**	**6,0**	**5,8**	**5,8**	**5,9**

Station Ebnat.

1907	Niederschlag			Zahl der Tage mit						
	Summe	Maximum	Tag	Niederschlag a. b.	Schnee	Hagel	Gewitter	Nebel	Heiter	Trüb
Januar	181	31	29.	14. 13	11	0	0	0	3	16
Februar	60	34	20.	10. 9	9	0	0	0	4	13
März	219	80	10.	14. 12	11	0	0	1	11	8
April	166	32	26.	21. 17	8	0	1	0	4	15
Mai	117	25	29.	14. 14	3	0	1	0	6	9
Juni	159	23	12.	16. 15	0	1	4	0	4	11
Juli	231	53	8.	17. 16	0	0	0	1	6	11
August	169	52	15.	9. 9	0	1	3	0	10	4
September	95	49	3.	5. 5	0	0	0	2	9	7
Oktober	68	13	15.	10. 10	0	0	0	0	6	8
November	54	26	12.	6. 6	1	0	0	4	5	14
Dezember	204	54	8.	11. 11	4	0	0	1	5	14
Jahr	**1723**	**80**	**III.**	**147. 137**	**47**	**2**	**9**	**9**	**73**	**130**

C.

Station Heiden (797 M. ü. M.).

Beobachter: J. J. Niederer.

1907	Luftdruck				
	Mittel	Minimum	Tag	Maximum	Tag
Januar	698,3	679,8	30.	706,8	17.
Februar	691,4	676,7	20.	702,5	28.
März	696,2	685,2	11.	703,7	21.
April	687,1	675,0	4.	701,6	23.
Mai	692,4	687,2	20.	697,0	9.
Juni	694,1	686,5	1.	698,0	16.
Juli	694,9	686,5	1.	702,1	11.
August	696,5	688,6	15.	701,4	21.
September	696,6	687,4	3.	702,5	8.
Oktober	690,2	678,3	16.	699,8	12.
November	693,8	686,1	12.	699,6	15.
Dezember	690,7	671,3	14.	703,6	17.
Jahr	**693.5**	**671.3**	**XII.**	**706,8**	**I.**

Station Heiden.

1907	Lufttemperatur 7 h	1 h	9 h	Red. Mittel	Minimum	Tag	Maximum	Tag
Januar	— 3,1	— 0,4	— 3,3	— 2,5	—19,5	23.	7,2	25.
Februar	— 5,5	— 1,3	— 4,6	— 4,0	—18,5	3.	7,6	20.
März	— 0,7	3,4	— 0,9	0,2	— 8,5	12.	12,5	31.
April	3,5	7,3	3,4	4,4	— 2,5	20.23.	15,3	12.
Mai	12,0	16,5	10,3	12,3	— 0,9	1.	26,5	25.
Juni	13,3	16,8	11,3	13,2	6,5	3.	24,9	12.
Juli	13,0	16,9	12,1	13,5	5,5	3.	24,5	29.
August	15,1	19,2	14,3	15,7	6,5	22.	26,5	10.
September	11,9	17,5	11,4	13,1	4,1	16.	23,7	28.
Oktober	9,1	13,3	8,9	10,0	2,2	29.	21,7	18.
November	1,6	6,6	3,7	3,9	— 5,9	23.	15,1	1.
Dezember	0,4	3,5	0,9	1,4	—10,1	18.	9,5	1.10.12.
Jahr	**5,9**	**9,9**	**5,6**	**6,8**	**—19,5**	**I.**	**26,5**	**V. VIII.**

1907	Relative Feuchtigkeit 7 h	1 h	9 h	Mittel	Minimum	Tag	Bewölkung 7 h	1 h	9 h	Mittel
Januar	88	83	86	85	35	2.	8,2	6,6	6,7	7,2
Februar	87	79	85	84	60	12.24.25.	7,5	7,5	7,2	7,4
März	82	77	79	79	67	2.	5,5	4,9	4,5	5,0
April	79	66	80	75	29	3.	6,6	6,2	6,2	6,3
Mai	61	51	69	60	24	5.	4,4	4,4	4,4	4,4
Juni	70	59	81	70	26	29.	5,5	5,6	5,9	5,7
Juli	76	63	81	73	38	20.	5,5	4,6	5,8	5,3
August	77	66	81	75	44	5.	4,0	3,7	3,5	3,7
September	81	64	81	75	32	30.	4,9	3,8	3,1	3,9
Oktober	72	60	75	69	26	15.	5,9	6,0	4,3	5,4
November	84	67	76	76	35	2.	6,3	5,6	5,9	5,9
Dezember	78	69	81	76	35	12.	7,1	7,0	6,4	6,8
Jahr	**78**	**67**	**80**	**75**	**24**	**V.**	**5,9**	**5,5**	**5,3**	**5,6**

Station Heiden.

1907	Niederschlag			Zahl der Tage mit						
	Summe	Maximum	Tag	Niederschlag	Schnee	Hagel	Gewitter	Nebel	Heiter	Trüb
				a. b.						
Januar	165	32	26.	17. 17	16	0	0	2	4	17
Februar	62	29	20.	11. 10	11	0	0	4	1	14
März	146	28	10.	19. 16	17	0	0	0	10	9
April	193	34	26.	21. 20	10	0	2	1	6	15
Mai	100	17	16.	15. 14	5	0	6	1	9	6
Juni	155	33	12.	19. 18	0	1	6	1	5	8
Juli	222	49	8.	19. 15	0	0	7	0	6	8
August	130	53	15.	12. 10	0	0	4	0	13	4
September	65	29	15.	8. 5	0	0	2	3	9	6
Oktober	52	12	15.	14. 11	0	0	0	3	5	6
November	22	7	12.	7. 6	2	0	0	13	4	14
Dezember	179	53	6.	17. 15	10	0	0	7	3	15
Jahr	**1491**	**53**	**VIII. XII.**	**179. 157.**	**71**	**1**	**27**	**35**	**75**	**122**

1907	Windverteilung Zahl der Beobachtungen:								
	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Calmen
Januar	4	0	0	0	6	3	24	2	54
Februar	9	0	0	1	2	5	23	0	44
März	10	0	0	1	13	10	23	9	27
April	16	0	2	3	8	4	19	5	33
Mai	13	1	5	7	25	5	9	9	19
Juni	22	0	2	2	6	3	18	6	31
Juli	27	0	5	1	6	4	16	5	29
August	20	3	2	1	8	1	13	4	41
September	13	0	2	1	14	1	9	3	47
Oktober	8	0	1	2	18	3	9	2	50
November	8	1	0	0	6	1	10	2	62
Dezember	3	0	0	4	10	4	17	5	50
Jahr	**153**	**5**	**19**	**23**	**122**	**44**	**190**	**52**	**487**

D.

Station Ragaz (517 M. ü. M.).

Beobachter: **Bade- und Kuranstalten.**

1907	Lufttemperatur							
	7h	1h	9h	Red. Mittel	Minimum	Tag	Maximum	Tag
Januar	— 2,1	0,3	— 0,9	— 0,9	—14,3	23.	8,8	2.
Februar	— 4,2	— 0,2	— 2,4	— 2,3	—13,5	4.	7,9	20.
März	— 0,2	4,4	2,2	2,2	— 4,6	12.	12,9	30.
April	5,3	10,4	6,6	7,2	0,8	29.	15,8	25.
Mai	12,7	19,3	12,7	14,4	1,7	1.	29,0	26.
Juni	14,1	19,2	15,1	15,9	8,0	4.	28,7	12.
Juli	13,8	18,3	15,0	15,5	7,9	3. 9.	27,9	27.
August	15,5	21,4	17,1	17,8	6,7	23.	30,1	15.
September	12,2	18,7	14,3	14,9	7,0	19.	23,7	25. 26.
Oktober	11,4	15,1	11,9	12,5	2,8	29.	24,1	9.
November	4,7	8,6	5,9	6,3	— 2,3	25.	18,9	3.
Dezember	0,9	3,3	1,2	1,6	— 4,6	18.	8,7	5.
Jahr	7,0	11,6	8,2	8,8	—14,3	I.	30,1	VIII.

1907	Relative Feuchtigkeit						Bewölkung			
	7h	1h	9h	Mittel	Minimum	Tag	7h	1h	9h	Mittel
Januar	87	76	85	82	35	2.	—	—	—	—
Februar	84	65	81	77	30	12.	—	—	—	—
März	82	60	68	70	35	5. 25. 28.	—	—	—	—
April	70	52	63	62	20	22.	—	—	—	—
Mai	60	42	52	51	15	4.	—	—	—	—
Juni	77	58	70	68	25	12.	—	—	—	—
Juli	85	69	75	76	35	4.	—	—	—	—
August	81	60	73	71	30	15.	—	—	—	—
September	79	61	74	71	35	25-28. 30	—	—	—	—
Oktober	72	61	72	68	25	16.	—	—	—	—
November	77	65	75	72	15	7.	—	—	—	—
Dezember	88	78	87	84	25	5.	—	—	—	—
Jahr	78	62	73	71	15	V. XI.	—	—	—	—

Station Ragaz.

1907	Niederschlag			Zahl der Tage mit							
	Summe	Maximum	Tag	Niederschlag a.	Niederschlag b.	Schnee	Hagel	Gewitter	Nebel	Heiter	Trüb
Januar	?	?	?	?	?	?	—	—	—	—	—
Februar	?	?	?	?	?	?	—	—	1	—	—
März	?	?	?	?	?	?	—	—	—	—	—
April	83	14	26.	15.	14	4	—	1	—	—	—
Mai	94	27	29.	12.	10	1	—	3	—	—	—
Juni	130	54	22.	14.	12	—	—	2	—	—	—
Juli	144	45	8.	14.	12	—	—	1	—	—	—
August	104	36	15.	11.	10	—	—	—	—	—	—
September	46	16	3.	7.	6	—	—	—	2	—	—
Oktober	118	20	16.	13.	12	—	—	—	3	—	—
November	19	13	13.	6.	3	1	—	—	2	—	—
Dezember	105	36	8.	9.	9	7	—	—	1	—	—
Jahr	?	54	VI.	?	?	?	—	7	9	—	—

E.

Station Rorschach [Mariaberg] (455 M. ü. M.).

Beobachter: **Seminargärtnerei.**

1907	Lufttemperatur							
	7h	1h	9h	Red. Mittel	Minimum	Tag	Maximum	Tag
Januar	— 1,6	0,2	— 1,8	— 1,2	—17,0	23.	6,2	2.
Februar	— 2,9	— 0,1	— 1,7	— 1,6	—13,2	3.	9,4	20.
März	0,9	4,6	2,8	2,8	— 4,2	12.	12,1	20.
April	4,8	8,3	6,6	6,6	0,1	28.	13,3	25.
Mai	10,9	16,7	13,1	13,5	3,2	1.	23,3	26.
Juni	14,4	18,1	14,9	15,6	10,4	3. 5.	24,2	28.
Juli	14,8	18,4	15,4	16,0	8,6	3.	25,6	23.
August	16,1	20,6	17,0	17,7	10,0	21.	27,4	6.
September	13,0	17.1	14,0	14,5	8,6	16.17.	21,0	7.
Oktober	8,4	12,9	10,2	10,5	4,5	29.	20,4	15.
November	4,2	6,0	4,7	4,9	— 1,2	25.	10,4	13.
Dezember	1,9	3,9	2,7	2,8	— 5,4	17.	11,6	10.
Jahr	7,1	10,6	8,2	8,5	—17,0	I.	27,4	VIII

Station Rorschach.

1907	Relative Feuchtigkeit						Bewölkung			
	7h	1h	9h	Mittel	Minimum	Tag	7h	1h	9h	Mittel
Januar	92	82	92	89	35	2.	8,3	8,2	7,1	7,9
Februar	88	78	83	83	45	23.	9,1	7,4	7,2	7,9
März	89	63	75	76	35	22.	6,1	4,8	3,9	4,9
April	91	70	78	80	34	3.	7,4	6,8	6,8	7,0
Mai	79	56	69	68	24	6.	4,4	5,2	5,9	5,2
Juni	82	62	81	75	39	27.	6,1	5,3	7,1	6,2
Juli	83	63	79	75	42	4.	6.9	6,1	8,1	7,0
August	80	56	78	72	41	5. 9.	5,4	4,1	4,5	4,7
September	95	73	89	86	36	25.	7,7	5,3	3,3	5.4
Oktober	97	77	90	88	32	15.	8,1	6,6	4,8	6,5
November	95	86	92	91	64	13.	9,4	9,2	7,2	8,6
Dezember	90	83	88	87	47	5.	8,0	8,0	6,4	7,5
Jahr	**88**	**71**	**83**	**81**	**24**	**V.**	**7.2**	**6,4**	**6,0**	**6,6**

1907	Niederschlag			Zahl der Tage mit							
	Summe	Maximum	Tag	Niederschlag a.	Niederschlag b.	Schnee	Hagel	Gewitter	Nebel	Heiter	Trüb
Januar	114	21	26.	15.	15	10	—	—	8	1	19
Februar	46	21	20.	8.	8	5	—	—	6	—	15
März	69	16	19.	14.	13	4	—	--	2	9	9
April	131	33	26.	22.	18	5	—	1	12	5	16
Mai	68	12	19.	13.	9	—	—	2	8	7	8
Juni	154	22	12.	15.	15	—	--	2	—	2	10
Juli	170	33	8.	15.	13	—	—	1	1	–	12
August	109	49	15.	10.	7	—	—	1	3	7	8
September	51	17	3.	7.	7	—	—	--	11	5	6
Oktober	53	10	10.	12.	10	—	—	—	14	1	9
November	26	8	12.	6.	7	—	—	—	15	—	21
Dezember	145	35	6.	20	14	5	—	—	14	3	17
Jahr	**1136**	**49**	**VIII.**	**157.**	**135.**	**29**	**—**	**7**	**94?**	**40**	**150**

F.

Station St. Gallen (702 M. ü. M.).

Beobachter: J. G. Kessler.

1907	Luftdruck				
	Mittel	Minimum	Tag	Maximum	Tag
Januar	706,6	688,0	30.	715,4	17.
Februar	699,6	684,3	20.	710,7	28.
März	704,4	698,6	11.	712,1	21.
April	695,2	682,8	4.	709,8	23.
Mai	700,3	695,5	20.	705,2	9.
Juni	702,0	694,9	1.	706,0	16.
Juli	702,8	694,4	1.	710,0	11.
August	704,3	697,1	15.	709,6	21.
September	704,6	695,1	3.	710,3	8.
Oktober	698,1	685,9	16.	707,9	12.
November	701,9	693,6	12.	707,8	15.
Dezember	698,7	679,4	14.	711,8	17.
Jahr	**701,5**	**679,4**	**XII.**	**715,4**	**I.**

1907	Lufttemperatur							
	7 h	1 h	9 h	Red. Mittel	Minimum	Tag	Maximum	Tag
Januar	— 3,3	— 0,1	— 3,1	— 2,4	— 20,2	23.	7,6	2.
Februar	— 5,0	— 1,1	— 3,9	— 3,5	— 16,0	3.	6,9	20.
März	— 0,6	4,2	0,7	1,2	— 7,0	12.	11,6	30.
April	3,9	7,8	4,4	5,1	— 0,9	28.	15,8	3.
Mai	11,8	16,7	10,6	12,4	0,4	1.	24,4	25.
Juni	13,7	17,3	12,6	14,0	7,9	3.	25,3	28.
Juli	13,5	17,5	13,1	14,3	6,6	2.	25,1	29.
August	15,3	20,1	15,3	16,5	8,3	21.	27,2	5.
September	11,3	16,8	12,5	13,3	6,5	17.	20,9	9.
Oktober	7,9	13,1	8,8	9,7	3,4	29.	21,2	9.15.
November	2,2	6,2	3,2	3,7	— 4,4	23.	13,5	1.
Dezember	0,8	3,5	1,3	1,7	— 9,0	17.	9,9	10.
Jahr	**6,0**	**10,2**	**6,3**	**7,2**	**— 20,2**	**I.**	**27,2**	**VIII.**

Station St. Gallen.

1907	Relative Feuchtigkeit						Bewölkung			
	7h	1h	9h	Mittel	Minimum	Tag	7h	1h	9h	Mittel
Januar	86	76	84	82	42	25.	8,5	7,3	7,1	7,6
Februar	84	72	82	79	36	20.	8,1	7,7	7,6	7,8
März	82	59	76	72	28	22.	6,3	5,2	4,8	5,4
April	81	63	78	74	28	3.	7,2	6,6	6,9	6,9
Mai	65	51	73	63	20	6.	4,9	5,4	4,6	5,0
Juni	73	62	79	71	41	28.	6,1	6,3	6,5	6,3
Juli	76	60	78	71	42	21. 23.	5,7	5,6	6,6	6,0
August	75	57	77	70	40	5.	5,0	4,9	4,0	4,6
September	89	69	83	80	37	25.	7,1	5,1	3,0	5,1
Oktober	84	68	83	78	27	15. 16.	6,8	6,8	5,4	6,3
November	89	79	87	85	47	26.	7,4	7,5	6,6	7,2
Dezember	84	80	84	83	47	14.	7,7	7,3	6,6	7,2
Jahr	**81**	**66**	**80**	**76**	**20**	**V.**	**6,7**	**6,3**	**5,8**	**6,3**

1907	Niederschlag			Zahl der Tage mit							
	Summe	Maximum	Tag	Niederschlag a.	Niederschlag b.	Schnee	Hagel	Gewitter	Nebel	Heiter	Trüb
Januar	126	29	26.	17.	16	16	0	0	3	1	17
Februar	45	21	20.	10.	8	9	0	0	7	0	15
März	98	26	10.	15.	15	13	0	0	3	7	11
April	156	36	26.	19.	15	9	0	1	2	4	16
Mai	97	16	31.	15.	11	4	1	2	0	8	7
Juni	151	24	12.	16.	14	0	1	5	4	5	10
Juli	160	36	8.	16.	15	0	0	4	1	5	11
August	119	55	15.	10.	8	0	0	5	1	10	7
September	60	23	15.	6.	5	0	0	0	15	7	7
Oktober	55	12	10.	12.	12	0	0	0	5	3	10
November	27	14	12.	7.	5	2	0	0	12	2	17
Dezember	135	35	6.	18.	15	11	0	0	8	2	15
Jahr	**1229**	**55**	**VIII.**	**161.**	**139.**	**64**	**2**	**17**	**61**	**54**	**143**

Station St. Gallen.

1907	Windverteilung Zahl der Beobachtungen:								
	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Calmes
Januar	0	10	1	1	3	20	3	0	55
Februar	0	10	0	0	4	14	7	0	49
März	1	9	6	0	0	27	7	2	41
April	4	15	3	2	3	13	4	1	45
Mai	4	9	11	9	7	7	12	2	32
Juni	0	5	10	1	4	17	9	3	41
Juli	4	5	9	0	3	10	11	5	46
August	2	5	7	0	3	10	6	3	57
September	2	6	14	2	0	8	5	3	50
Oktober	1	2	14	6	0	12	3	2	53
November	1	14	8	0	3	5	3	1	55
Dezember	0	2	4	0	1	25	4	2	55
Jahr	**19**	**92**	**87**	**21**	**31**	**168**	**74**	**24**	**579**

G.

Station Säntis (2500 M. ü. M.).

Beobachter: **J. Bommer.**

1907	Luftdruck				
	Mittel	Minimum	Tag	Maximum	Tag
Januar	562,4	545,9	30.	571,0	18.
Februar	556,2	542,5	21.	567,8	27.
März	561,2	552,0	14.	566,6	1.
April	555,3	546,9	4.	568,5	23.
Mai	563,0	554,3	20.	568,7	25.
Juni	565,1	557,6	1.	569,8	27.
Juli	565,8	558.2	2.	570,8	28.
August	568,4	562,2	16.	572,8	13.
September	567,9	559,2	4.	574,7	8.
Oktober	561,2	552,5	16.	570,8	11. 12.
November	562,1	555,7	23.	567,0	30.
Dezember	558,1	542,2	14.	569,2	18.
Jahr	**562,2**	**542,2**	**XII.**	**574,7**	**IX.**

Station Säntis.

1907	Lufttemperatur 7 h	1 h	9 h	Red. Mittel	Minimum	Tag	Maximum	Tag
Januar	—10.0	— 9.2	—10.3	— 9.9	—21.7	27.	— 1.4	9.
Februar	—12.0	—10.2	—11.4	—11.3	—21.6	2.	— 2.9	27.
März	— 9.6	— 8.8	— 9.8	— 9.5	—20.7	12.	— 1.6	29.
April	— 7.1	— 5.1	— 7.1	— 6.6	—13.1	20.	— 0.9	24.
Mai	0.0	2.2	— 0.4	0.4	—12.2	1.	10.4	26.
Juni	2.0	4.3	2.4	2.8	— 4.5	4.	10.2	28.
Juli	2.1	4.1	2.1	2.6	— 4.3	3.	10.8	29.
August	4.6	7.2	5.2	5.6	— 3.1	21.	14.6	6.
September	4.1	6.4	4.0	4.6	— 2.5	4.	10.9	8.
Oktober	0.5	2.4	0.4	0.9	— 3.9	27.	6.9	13.
November	— 3.7	— 2.1	— 3.6	— 3.3	—12.9	23.	4.6	5.
Dezember	— 7.0	— 6.0	— 7.3	— 6.9	—13.7	16.	1.0	1.
Jahr	— 3.0	— 1.2	— 3.0	— 2.6	—21,7	I.	14.6	VIII.

1907	Relative Feuchtigkeit 7 h	1 h	9 h	Mittel	Minimum	Tag	Bewölkung 7 h	1 h	9 h	Mittel
Januar	89	84	86	86	19	20.	6,3	6,7	5,9	6,3
Februar	85	81	86	84	40	26.	5,9	6,6	5,4	6,0
März	85	88	88	87	40	2.	6,2	5,9	5,6	5,9
April	92	94	97	94	40	21.	7,8	8,2	7,7	7,9
Mai	84	85	88	86	59	10.	6,1	6,6	6,1	6,3
Juni	91	90	94	92	55	18.	6,9	8,1	8,2	7,7
Juli	85	88	90	88	18	20.	6,6	8,0	7,9	7,5
August	85	83	89	86	53	5.	6,3	7,0	6,7	6,7
September	70	76	71	72	12	18.	4,0	5,8	3,5	4,4
Oktober	75	77	79	77	34	22.	7,3	6,9	5,7	6,6
November	75	72	70	72	12	30.	6,0	6,0	4,3	5,4
Dezember	87	86	88	87	26	17.	7,6	7,8	6,1	7,0
Jahr	84	84	85	84	12	IX. XI.	6.4	6,9	6,1	6,5

Station Säntis.

1907	Niederschlag Summe	Maximum	Tag	Zahl der Tage mit Niederschlag a.	b	Schnee	Hagel	Gewitter	Nebel	Heiter	Trüb
Januar	240	57	6.	19.	18	19	0	0	18	10	16
Februar	103	35	17.	14.	12	14	0	0	14	6	11
März	348	74	18.	19.	16	19	0	1	18	9	12
April	236	38	26.	22.	21	22	0	1	26	1	18
Mai	135	28	16.	14.	14	10	0	5	16	4	9
Juni	208	30	23.	21.	14	8	1	3	23	3	18
Juli	238	48	8.	19.	15	12	0	1	24	2	17
August	197	69	15.	14.	11	4	1	4	23	3	12
September	126	38	3.	8.	8	4	0	2	10	9	5
Oktober	25	7	26.	9.	8	9	0	0	14	0	10
November	138	58	13.	10.	9	10	0	0	10	5	7
Dezember	299	88	8.	22.	18	22	0	0	23	2	12
Jahr	**2293**	**88**	**XII.**	**191.**	**164**	**153**	**2**	**17**	**219**	**54**	**147**

1907	Windverteilung Zahl der Beobachtungen: N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Calmen
Januar	10	16	1	2	2	19	22	21	0
Februar	7	13	12	5	4	12	23	8	0
März	8	19	4	2	2	20	27	11	0
April	6	18	6	4	6	21	17	11	1
Mai	2	6	4	16	22	30	8	3	2
Juni	3	3	1	3	8	36	29	6	1
Juli	2	3	4	4	8	20	31	18	3
August	0	1	0	0	7	36	42	6	1
September	2	14	3	7	20	24	11	3	6
Oktober	4	3	7	18	25	23	6	2	5
November	2	3	3	8	14	28	25	3	4
Dezember	2	5	4	3	5	41	30	3	0
Jahr	**48**	**104**	**49**	**72**	**123**	**310**	**271**	**95**	**23**

H.

Station **Sargans** (507 M. ü. M.).

Beobachter: **J. A. Albrecht.**

1907	Luftdruck				
	Red. Mittel	Minimum	Tag	Maximum	Tag
Januar	724,2	705,4	30.	733,0	18.
Februar	717,2	701,9	20.	727,7	28.
März	721,6	710,3	11.	729,4	22.
April	711,8	698,0	4.	726,5	23.
Mai	716,7	711,3	31.	722,0	9.
Juni	718,1	711,0	1.	728,0	24.
Juli	719,0	710,3	1.	725,9	11.
August	720.5	712,7	15.	726,3	22.
September	720,8	711,3	8.	726,5	8.
Oktober	714,7	702,3	16.	724,8	12.
November	718,8	710,6	12.	725,1	15.
Dezember	716,1	697,9	14.	730,0	17.
Jahr	**718,3**	**697,9**	**XII.**	**733,0**	**I.**

1907	Lufttemperatur							
	7 h	1 h	9 h	Red. Mittel	Minimum	Tag	Maximum	Tag
Januar	— 2,5	0,3	— 1,5	— 1,3	—17,0	23.	7,1	2.
Februar	— 4,8	— 0,1	— 3,2	— 2,8	—14,6	3.	7,4	20.
März	— 0,4	5,7	1,8	2,2	— 5,3	3.	16,2	30.
April	5,3	11,1	6,3	7,3	0,7	28.	17,1	25.
Mai	11,7	19,8	12,9	14,3	— 1,4	2.	28,4	25.
Juni	13,8	20,6	14,7	15,9	9,0	4.	29,2	10.
Juli	13,4	20,3	14,7	15,8	7,9	9.	28,0	29.
August	14,9	22,9	16,9	17,9	8,2	22.	29,4	6.
September	12,8	20,0	14,6	15,5	7,6	18.	24,6	27.
Oktober	10,9	15,8	11,6	12,5	4,5	29.	24,1	9.
November	4,3	9,4	5,6	6,2	— 2,0	23.	17,8	9.
Dezember	0,9	4,1	1,5	2,0	— 4,8	17.	10,4	3.
Jahr	**6,7**	**12,5**	**8,0**	**8,8**	**—17,0**	**I.**	**29,4**	**VIII.**

Station Sargans.

1907	Relative Feuchtigkeit 7 h	1 h	9 h	Mittel	Minimum	Tag	Bewölkung 7 h	1 h	9 h	Mittel
Januar	87	74	86	82	47	24.	7,5	6,4	6,3	6,7
Februar	87	69	85	80	44	12.	7,0	6,0	6,2	6,4
März	82	62	76	73	39	31.	5,5	4,9	4,7	5,0
April	78	58	75	70	34	12.22.	7,0	7,0	5,9	6,6
Mai	69	49	68	62	27	6.	5,2	5,1	4,9	5,1
Juni	81	59	79	73	35	28.	6,0	5,9	5,7	5,9
Juli	85	63	80	76	39	4.5.	5,6	5,7	5,5	5,6
August	85	59	81	75	44	13.	4,0	4,5	4,6	4,4
September	84	61	82	76	34	25.	4,9	5,1	4,4	4,8
Oktober	75	62	78	72	30	13.	5,7	6,0	5,2	5,6
November	79	66	82	75	31	7.	5,5	5,0	5,4	5,3
Dezember	81	74	86	80	35	5.	6,7	6,4	5,7	6,3
Jahr	**81**	**63**	**80**	**75**	**27**	**V.**	**5,9**	**5,7**	**5,4**	**5,6**

1907	Niederschlag Summe	Maximum	Tag	Zahl der Tage mit Niederschlag a.	b.	Schnee	Hagel	Gewitter	Nebel	Heiter	Trüb
Januar	161	39	28.	16.	14	15	0	0	2	4	17
Februar	57	16	20.	12.	10	10	0	0	4	4	10
März	174	46	10.	18.	17	14	0	0	0	11	11
April	104	25	28.	18.	14	3	0	1	0	4	14
Mai	73	13	29.	14.	13	1	0	4	0	8	7
Juni	100	32	22.	16.	13	0	0	1	1	6	11
Juli	102	40	8.	14	10	0	0	2	1	8	8
August	99	42	15.	12.	10	0	0	2	0	7	4
September	59	23	15.	8.	7	0	0	0	6	10	9
Oktober	86	19	16.	13.	12	0	0	0	3	7	8
November	23	14	13.	7.	3	1	0	0	3	6	9
Dezember	111	28	8.	16.	10	9	0	0	3	3	11
Jahr	**1149**	**46**	**III.**	**164.**	**133**	**53**	**0**	**10**	**23**	**78**	**119**

Station Sargans.

1907	Windverteilung Zahl der Beobachtungen: N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Calmes
Januar	0	0	16	0	10	0	15	0	52
Februar	0	0	5	0	6	0	12	0	61
März	0	0	12	4	4	0	15	3	55
April	0	0	6	3	6	0	27	0	48
Mai	0	0	2	1	28	0	26	0	36
Juni	0	0	4	1	9	0	28	0	48
Juli	0	1	3	4	9	0	20	2	54
August	0	0	3	1	16	0	19	0	54
September	0	0	19	0	12	0	15	1	43
Oktober	0	0	3	1	38	0	13	0	38
November	0	0	14	3	17	0	8	0	48
Dezember	0	0	15	6	15	0	12	0	45
Jahr	0	1	102	24	170	0	210	6	582

J.

Station Schwäbrig bei Gais (1152 M. ü. M.).

Beobachter: **V. Lori.**

1907	Lufttemperatur 7h	1h	9h	Red. Mittel	Minimum	Tag	Maximum	Tag
Januar	— 4,6	— 2,7	— 4,4	— 4.0	—22,4	23.	8,6	2.
Februar	— 6,2	— 3,6	— 6,1	— 5,5	—15,2	8.	4,3	20.
März	— 2,2	— 0,1	— 1,9	— 1,5	—11,0	12.	7,2	31.
April	1,3	3,6	1,5	1,9	— 4.0	20.	9.6	12.
Mai	9,5	13,3	8,9	10,2	— 2,8	1.	22,2	26.
Juni	11,1	14,0	10,3	11,4	3,4	3.	22,5	28.
Juli	11,1	13,9	10,0	11,3	3,2	2. 3.	20,6	25.
August	13 3	16,5	13,2	14,1	5,8	16. 21.	23,6	10.
September	10,9	14,8	11,2	12,0	4,2	17.	19,8	9.
Oktober	8,3	10,4	8,0	8,7	1,7	27.	17,0	9.
November	3,4	5,9	3,1	3,9	— 5,6	22.	13,4	3.
Dezember	0,0	1,3	— 0,2	0,2	— 6.2	17.	8,0	1.
Jahr	4.7	7,3	4,5	5,2	—22,4	I.	23,6	VIII.

Station **Schwäbrig.**

1907	Relative Feuchtigkeit 7h	1h	9h	Mittel	Minimum	Tag	Bewölkung 7h	1h	9h	Mittel
Januar	94	91	94	93	36	2.	8,6	6,8	7,1	7,5
Februar	84	83	87	85	46	27.	6,4	7,0	7,2	6,9
März	84	76	83	81	37	17.	6,0	5,3	5,5	5.6
April	90	81	88	86	43	22	7,6	7,8	6,9	7,4
Mai	75	70	80	75	30	6.	5,1	6,0	5,0	5,4
Juni	87	81	90	86	53	28.	7,1	7,5	6,7	7,1
Juli	87	80	90	86	52	17.	5,8	6,3	6,0	6,0
August	83	77	85	82	51	5.	5,3	5,8	3,2	4.8
September	86	81	90	86	50	25.	4,9	5,0	3,2	4,4
Oktober	78	77	82	79	42	16.	7,3	7,1	5,2	6,5
November	81	78	85	81	25	7.	6,2	6,4	6,2	6,3
Dezember	85	83	91	86	40	5.	7,8	7,2	5,8	6,9
Jahr	**85**	**80**	**87**	**84**	**25**	**XI.**	**6,5**	**6,5**	**5,7**	**6,2**

1907	Niederschlag Summe	Maximum	Tag	Zahl der Tage mit Niederschlag a.	b.	Schnee	Hagel	Gewitter	Nebel	Heiter	Trüb
Januar	101	13	26.	18.	17	18	—	—	21	2	19
Februar	33	11	20.	11.	9	11	—	—	18	4	13
März	119	34	10.	15.	15	15	—	—	14	8	13
April	157	31	26.	18.	16	10	—	1	9	4	18
Mai	109	25	29.	12.	12	5	1	4	7	7	9
Juni	162	24	22.	16.	15	—	—	3	9	3	15
Juli	220	43	30.	19.	16	—	—	1	5	5	12
August	173	87	15.	10.	10	—	1	4	—	12	7
September	95	35	2.	6.	6	—	—	1	8	12	7
Oktober	59	16	15.	7.	7	—	—	1	9	4	12
November	20	8	12.	6.	5	3	—	—	9	7	14
Dezember	85	17	8.	15.	14	12	—	—	10	3	15
Jahr	**1833**	**87**	**VIII.**	**153.**	**142.**	**74**	**2**	**15**	**119**	**71**	**154**

K.

Station Vättis (951 M. ü. M.)

Beobachter: J. Jäger-Tschirky.

1907	Lufttemperatur							
	7 h	1 h	9 h	Red. Mittel	Minimum	Tag	Maximum	Tag
Januar	— 4,5	— 1,6	— 3,9	— 3,5	—14,2	22.	6,0	25.
Februar	— 7,2	— 1,4	— 6,4	— 5,4	—17,8	3.	5,2	19.
März	— 3,8	2,4	— 2,4	— 1,6	—11,4	13.	9,6	20.
April	2,1	6,4	2,1	3,2	— 3,0	21.	12.2	25.
Mai	10,4	15,8	10,0	11,6	— 6,0	2.	24,4	25.
Juni	12.9	16,6	11,3	13,0	5,8	4.	24,4	28.
Juli	12,2	16,3	11,4	12,8	5,4	3.	24,0	29.
August	12,3	19,0	12,7	14,2	4,2	22.	27,4	6.
September	9,9	16,5	11,2	12,2	5,0	19. 20.	21,2	9.
Oktober	9,2	13,4	9,2	10,2	3,0	28. 29.	18,4	21.
November	2,8	7,8	4,2	4,8	— 6,4	23.	19,0	4.
Dezember	— 1,2	2,9	- 0,6	0,1	— 9,6	17.	9,2	1.2.
Jahr	**4,6**	**9,5**	**4,9**	**6,0**	**—17,8**	**II.**	**27,4**	**VIII.**

1907	Relative Feuchtigkeit						Bewölkung			
	7 h	1 h	9 h	Mittel	Minimum	Tag	7 h	1 h	9 h	Mittel
Januar	82	72	82	79	31	23.	6.5	5,7	6,5	6,2
Februar	79	60	81	73	26	12.	5,1	6,0	5,4	5,5
März	82	56	82	73	20	20.	5,3	5,0	3,9	4,7
April	80	57	81	73	22	22.	6,7	7,6	6,0	6,8
Mai	62	42	60	55	20	5.6.10.	6,4	6,0	5,4	5,9
Juni	74	56	83	71	30	28.	5,9	6,4	6,4	6,2
Juli	79	57	84	73	29	5.	5,3	6,0	6,3	5,9
August	87	52	90	76	36	6.	4,7	5,1	4,5	4,8
September	84	56	81	74	31	29.	3,6	4,4	4,0	4,0
Oktober	66	50	71	62	20	23.	7,7	6,4	5,2	6,4
November	70	55	70	65	13	7.	4,2	5,1	4,6	4,6
Dezember	75	65	78	73	22	5.	5,9	5,6	4,6	5,4
Jahr	**77**	**56**	**79**	**71**	**13**	**XI.**	**5,6**	**5,8**	**5,2**	**5,5**

Station Vättis.

1907	Niederschlag			Zahl der Tage mit						
	Summe	Maximum	Tag	Niederschlag a. b.	Schnee	Hagel	Gewitter	Nebel	Heiter	Trüb
Januar	104	20	28	15. 13	15	0	0	3	6	15
Februar	41	11	20.	10. 8	10	0	0	1	9	11
März	153	59	10.	12. 11	12	0	0	0	11	8
April	66	11	26.	14. 11	9	0	0	0	2	14
Mai	53	19	15.	10. 8	3	0	2	1	6	9
Juni	135	57	22.	17. 14	0	0	1	3	5	11
Juli	127	46	8.	11. 10	0	0	2	4	8	13
August	133	48	15.	14. 12	0	1	3	2	9	6
September	48	13	3.	8. 8	0	0	0	3	11	6
Oktober	118	36	16.	13. 12	0	0	0	6	4	14
November	21	11	13.	5. 5	4	0	0	4	10	7
Dezember	76	20	14	8. 7	8	0	0	2	6	8
Jahr	**1075**	**59**	**III.**	**137. 119.**	**61**	**1**	**8**	**29**	**87**	**122**

1907	Windverteilung Zahl der Beobachtungen:								
	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Calmen
Januar	—	—	—	—	-	—	—	—	—
Februar	—	—	—	—	—	—	—	—	—
März	—	—	—	—	—	—	—	—	—
April	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Mai	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Juni	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Juli	—	—	—	—	—	—	—	—	—
August		—	—	—	—	—	—	—	—
September	- -	—	—	—	—	—	—	—	—
Oktober	—	—	—	—	—	—	—	—	—
November	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Dezember	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Jahr	—	—	—	—	—	—	—	—	—

L.

Station Wildhaus (1115 M. ü. M.).

Beobachter: **J. Näf.**

1907	Luftdruck Mittel	Minimum	Tag	Maximum	Tag
Januar	—	—	—	—	—
Februar	—	—	—	—	—
März	—	—	—	—	—
April	—	—	—	—	—
Mai	—	—	—	—	—
Juni	—	—	—	—	—
Juli	—		—	—	—
August	—	—	—	—	—
September	—	—	—	—	—
Oktober	-	—	—	—	—
November	—	—	—	—	—
Dezember	—	—	—	—	-
Jahr	—	—	—	—	—

1907	Lufttemperatur 7h	1h	9h	Red. Mittel	Minimum	Tag	Maximum	Tag
Januar	— 4,5	— 1,6	— 4,1	— 3,6	—22,5	23.	9,1	2.
Februar	— 6,1	— 2,7	— 5,9	— 5,2	—15,6	4.	6,5	20.
März	— 2,4	1,4	— 1,6	— 1,0	—11,5	12.	8,7	31.
April	2,1	4,9	1,8	2,6	— 3,8	20.	10,6	23.
Mai	10,0	14,5	8,4	10,3	— 4,0	1.	22,4	26.
Juni	12,1	15,3	10,8	12,2	5,2	3.	23,3	28.
Juli	12,1	15,1	10,6	12,1	4,1	3.	23,2	29.
August	14,2	18,0	13,2	14,6	6,2	16.	23,8	10.
September	11,6	15,2	11,7	12,6	4,8	17.	19,6	28.29.
Oktober	8,9	11,8	8,8	9,6	2,5	28.	18,4	9.
November	3,6	6,3	3,8	4,4	— 4,8	22.	14,2	3.
Dezember	0,2	2,6	0,4	0,9	— 7,4	17.	7,4	2.
Jahr	**5,2**	**8,4**	**4,8**	**5,8**	**—22,5**	**I.**	**23,8**	**VIII.**

Station Wildhaus.

1907	Relative Feuchtigkeit 7h	1h	9h	Mittel	Minimum	Tag	Bewölkung 7h	1h	9h	Mittel
Januar	—	—	—	—	—	—	7,9	7,5	6,8	7,4
Februar	—	—	—	—	—	—	7,1	6,6	6,4	6,7
März	—	—	—	—	—	—	6,1	5,4	4,3	5,3
April	—	—	—	—	—	—	7,6	8,0	6,8	7,5
Mai	—	—	—	—	—	—	5,4	5,8	4,9	5,4
Juni	—	—	—	—	—	—	7,0	7,8	6,7	7,2
Juli	—	—	—	—	—	—	6,4	6,9	6,5	6,6
August	—	—	—	—	—	—	5,0	6,1	4,7	5,3
September	—	—	—	—	—	—	4,8	5,2	4,1	4,7
Oktober	—	—	—	—	—	—	7,5	7,3	5,2	6,7
November	—	—	—	—	—	—	6,5	7,0	5,9	6,5
Dezember	—	—	—	—	—	—	7,5	7,6	6,0	7,0
Jahr	—	—	—	—	—	—	**6,6**	**6,8**	**5,7**	**6,4**

1907	Niederschlag Summe	Maximum	Tag	Zahl der Tage mit Niederschlag	Schnee	Hagel	Gewitter	Nebel	Heiter	Trüb
Januar	148	21	29.	17. 16	17	0	0	5	4	18
Februar	81	27	20.	12. 10	12	0	0	4	5	13
März	323	58	14.	16. 15	16	0	0	1	8	10
April	131	32	25.	22. 20	12	0	0	2	3	16
Mai	123	25	26.	14. 13	4	0	1	2	7	8
Juni	113	20	22.	15. 15	0	0	0	2	2	13
Juli	186	52	8.	14. 14	0	0	1	2	3	11
August	160	53	15.	13. 13	0	0	5	0	6	8
September	95	27	15.	7. 7	0	0	0	4	11	10
Oktober	60	16	16.	11. 10	0	0	0	4	1	13
November	50	21	13.	5. 5	3	0	0	6	5	13
Dezember	136	42	8.	13. 11	11	0	0	3	3	13
Jahr	**1606**	**58**	**III.**	**159. 149**	**75**	**0**	**7**	**35**	**58**	**146**

Station Wildhaus.

1907	Windverteilung Zahl der Beobachtungen: N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Calmen
Januar	0	5	2	18	0	36	30	0	2
Februar	0	0	4	22	0	38	20	0	0
März	1	2	1	36	0	22	30	0	1
April	0	0	2	14	0	44	29	0	1
Mai	0	1	5	31	0	40	14	0	2
Juni	0	1	0	26	0	57	6	0	0
Juli	0	0	0	34	0	42	17	0	0
August	0	0	2	23	0	62	4	0	2
September	0	0	3	45	0	27	8	0	7
Oktober	0	3	11	34	0	32	8	0	5
November	0	1	9	24	0	43	10	0	3
Dezember	0	0	1	33	0	46	9	0	4
Jahr	1	13	40	340	0	489	185	0	27

JAHRBUCH

der

St. Gallischen

Naturwissenschaftlichen Gesellschaft

für die Vereinsjahre

1908 und 1909.

Redaktion: **Johannes Brassel.**



St. Gallen.
Buchdruckerei Zollikofer & Cie.
1910.
(In Kommission bei der Fehr'schen Buchhandlung.)

Inhaltsverzeichnis.

Seite

I.

Die fossilen Pflanzenreste des glazialen Delta bei Kaltbrunn (bei Uznach, Kanton St. Gallen) und deren Bedeutung für die Auffassung des Wesens der Eiszeit.

Von Dr. phil. **H. Brockmann-Jerosch.**

Vorwort.

In meiner im Jahre 1907 erschienenen Arbeit über die Flora des Puschlav befand sich ein kleines florengeschichtliches Kapitel (pag. 378—400); ich hatte es nur nach langem Zögern geschrieben, führten mich doch die im Puschlav gefundenen Tatsachen zu den herrschenden Hypothesen über die Pflanzenwanderungen im Diluvium, sogar über das Klima und damit über die Entstehung der Eiszeit in Widerspruch. Ich sah mich deshalb schon damals vor die Aufgabe gestellt, die Begründung der herrschenden Ansicht zu prüfen.

Dabei war ich allerdings von einem kleinen, aber relativ gut durchsuchten Gebiete ausgegangen. Da aber die von mir detailliert erforschten Tatsachen sich mit schon längst bekannten, besonders von Heer, de Candolle und Christ gewürdigten und übrigens den meisten Floristen bekannten völlig deckten, so glaubte ich mich dazu berechtigt, die Folgerungen, die diese Tatsachen verlangten, abzuleiten und zu veröffentlichen. Eine kurze Kritik der Beweiskraft der Fos-

silien der Dryastone für Vegetation und Klima der letzten Eiszeit schloss sich an.

Naturgemäss verfolgte ich von diesem Zeitpunkte an die ganze Frage weiter und je mehr ich mich in sie vertiefte, desto mehr sah ich ein, wie revisionsbedürftig die Schlüsse sind, die aus der fossilen Diluvialflora gezogen wurden. Aber trotzdem scheute ich vor dem Gedanken, eine solche Revision vorzunehmen, zurück.

Eine florengeschichtliche Arbeit verlangte es nun aber, dass ich meine Ansichten über Vegetation und Klima der Eiszeit wiederholte. Dabei stiess ich auch auf die Funde von Güntenstall bei Kaltbrunn, die Neuweiler bereits bearbeitet hatte. Da die geologische Lagerung der ganzen Ablagerung nach dem Berichte von Neuweiler selbst noch nicht klar lag, so suchte ich die Stelle auf, gemeinsam mit Herrn Dr. Gogarten, der sich damals gerade mit den geologischen Verhältnissen der Umgebung beschäftigte.

Ich fand die Verhältnisse anders vor, als wie sie zur Zeit der Neuweiler'schen Untersuchungen waren. Die Fundstelle selbst war zum Ausbeuten von Pflanzenresten günstiger geworden, daneben waren noch eine Menge von Grabungen zum Bau der Rickenbahn vorgenommen worden, so dass die geologischen Verhältnisse der ganzen Umgebung aufgeklärt wurden. Schon beim ersten Besuch der Fundstelle fand ich einige Arten, die Neuweiler noch nicht gekannt hatte und deshalb entschloss ich mich, im Vereine mit Herrn Gogarten die Fundstelle nochmals auszubeuten und die geologischen Verhältnisse klar zu legen. Da im Laufe der Zeit Herr Gogarten wegen anderweitiger Inanspruchnahme von diesem Plane zurücktreten musste, übernahm ich auch die geologischen Untersuchungen.

So entstand eine Arbeit, die zunächst nur als Ergänzung

zu der Neuweiler'schen gedacht war. Allein, als einmal das glaziale Alter (i. e. S.) der Ablagerung feststand, da folgte ich nach einigem Zaudern der Notwendigkeit, auch die durch die Fossilfunde verlangten Folgerungen zu erwähnen. Diese standen mit den schon 1907 gemachten in völligem Einklang, aber mit den herrschenden Ansichten in Widerspruch. Nun konnte ich zwei Wege wählen: entweder die Fossilfunde und deren Folgerungen zu erwähnen und später eine Revision der Diluvialflora nachfolgen zu lassen, oder aber schon der jetzigen Arbeit einen kleinen, kritischen Überblick beizufügen. Bei der überaus grossen Zersplitterung der Literatur wäre es eine Arbeit von Jahren gewesen, eine Revision der Diluvialflora vorzubereiten. Deshalb entschloss ich mich, lieber schon jetzt einen Überblick zu geben.

Es kann dabei natürlich keine Rede davon sein, hier eine Vollständigkeit zu erreichen. Das, was mir notwendig erschien, bestand darin, zu zeigen, dass es keine Tatsachen[1])

[1]) Gerade einige Tage, nachdem diese Arbeit abgeschlossen war, erschien die letzte Lieferung von Penck und Brückner „Die Alpen im Eiszeitalter". Darin halten diese Autoren an der schon eingangs ihres Werkes auf Grund phytopaläontologischer Tatsachen geäusserten Ansicht, die Eiszeit der Alpen sei durch Temperaturerniedrigung hervorgerufen, fest. Es sind zwei Hauptgründe, die Penck erwähnt: 1. Die Firnmulden seien im Diluvium nicht mehr gefüllt gewesen als jetzt und 2. wollte man die starke Vergrösserung der Gletscher im Diluvium durch grössere Schneefälle erklären, so brauchte es dazu — in Regen umgerechnet — 11- 14 m feste Niederschläge jährlich. Darauf möchte ich erwidern: Vorausgesetzt, dass es sich wirklich konstatieren lässt, dass die Firnmulden jetzt gleich hochgefüllt sind, wie im Diluvium, so gibt das noch zu keinen solchen Schlüssen Anlass. Die Höhe der Füllung einer Mulde hängt doch nur ab von der Plastizität der Schneemassen und dem Gefälle des Untergrundes. Nimmt die jährliche Schneemenge zu, so ändert sich doch nur die Geschwindigkeit des Abflusses. Was die zweite Begründung anbetrifft, so ist zu sagen, dass man ein Klima sich nicht nur in einem Faktor ver-

— ich meine nicht Hypothesen, subjektive Ansichten, Erklärungen — gibt, die in Widerspruch mit meinen Folgerungen stehen. Selbstverständlich war es unmöglich, dabei detailliert vorzugehen, besonders wenn es sich um Tatsachen aus nicht botanischen Disziplinen handelte. Ich weiss übrigens genau, dass man mir vorwerfen kann, einen einseitigen Standpunkt vertreten zu haben. Ich sehe aber darin keinen Fehler. Nur zu oft stützen sich gerade in den hier angeschnittenen Fragen die Geologen auf die Botaniker, diese auf die Zoologen, die Geologen auf die Zoologen und wiederum die Botaniker auf die Geologen usw. Ist es da noch verwunderlich, wenn zum Erstaunen der Betreffenden selbst die Resultate der drei Disziplinen sich decken? Deswegen habe ich es vorgezogen, von einem einzigen Standpunkt, dem phytopaläontologisch-pflanzengeographischen, auszugehen, wenn man ihm auch den Vorwurf der Einseitigkeit machen kann. Besser, an einem einzigen Gesichtspunkt festhalten und diesen konsequent durchführen, als von Anfang an links und rechts nach den andern Disziplinen schielen voller Angst, mit ihren Resultaten in Konflikt zu kommen.

Es erwies sich als nötig, auch die Verhältnisse am Rande der nordischen Vergletscherung, die ja viel eingehender untersucht worden sind als diejenigen im nördlichen Alpenvorland, öfters heranzuziehen. Es liess sich deshalb nicht vermeiden, meine Ansichten auch auf die Verhältnisse des nördlichen Diluviums auszudehnen. Ich tat dies ungern, kenne ich dort doch nur ganz weniges aus eigener Anschauung. Deshalb kann das, was ich für die nördliche Vergletscherung behauptete,

ändert denken darf. Angenommen also, die Niederschläge des heutigen Klimas nehmen zu, dann ändert sich auch die Feuchtigkeit der Luft und damit die Bewölkung, die Nebelbildung, die Verdunstung usw. Es werden also nicht diese grossen Schneefälle nötig sein, um die Schneegrenze herabzudrücken, wie sie Penck auf Grund des heutigen Klimas ausrechnet.

nur als Arbeitshypothese gelten, was ich hier noch ausdrücklich hervorheben möchte.

Selbstverständlich gehe ich bei meinen Betrachtungen nicht über Mitteleuropa hinaus. Das geht übrigens aus allem hervor; allein um keine Missverständnisse aufkommen zu lassen, möchte ich dies hier noch ausgesprochen haben.

Wenn ich, wie gesagt, weit über das mir anfänglich gesteckte Ziel hinausgegangen bin, so kann man doch an meine Arbeit nicht das Verlangen stellen, auch alle Hypothesen zu berücksichtigen, die mit meinen in naher Verbindung stehen oder die hier aufgestellten ausschliessen. Ebenso wenig habe ich mich beflissen, auch nur ein einigermassen vollständiges Literaturverzeichnis aufzustellen, sondern nur die Arbeiten zitiert, auf die im Text verwiesen wurde.

* * *

Wie ein roter Faden zieht sich die Ansicht durch die Arbeit, das Klima der letzten Eiszeiten müsse ein ozeanisches gewesen sein. Dieser Gedanke ist nicht neu. Schon öfters wurde er von Geologen geäussert, indem sie heute ähnliche Gebiete zum Vergleich heranzogen. Dies ist aber natürlich kein Beweis dafür, dass es während der Eiszeiten auch bei uns so gewesen sein musste. Einzig Geinitz, Harmer und H. J. Klein versuchten, so viel mir bekannt ist, den Nachweis, dass auch ein solches Klima geherrscht haben musste. Auch von botanischer Seite ist öfters der Versuch gemacht worden, ähnliche Dinge nachzuweisen, wie ich es hier wiederum getan habe. Die Grundlagen dieser Nachweise waren aber — ausgenommen bei Ernst-H. L. Krause — andere als die meinigen, so dass ich hier nicht weiter darauf einging.

So sehr nun aber meine Meinung von der anderer Forscher abweicht, so hat das seinen Grund doch nicht darin, dass

ich auch nur in einem einzigen Falle — so viel ich überblicken kann — ihre Beobachtungen nicht anerkennen würde, sondern nur darin, dass ich denselben eine andere Deutung zu geben mich genötigt sehe.

Wenn ich nun diese Arbeit der Öffentlichkeit übergebe, so bin ich mir vollkommen bewusst, nur ein Bruchstück zu einer durchgreifenden und in diesem Sinne neuen Auffassung gegeben zu haben.

* * *

Bei meiner Arbeit fand ich mannigfache Förderungen. Zu ganz besonderem Dank bin ich Herrn Dr. C. A. Weber in Bremen verpflichtet, der in selbstloser Weise die Bestimmung oder die Revision vieler Samen und Früchte übernahm. Da es das erste Mal war, dass ich mich mit einer derartigen Arbeit abgab und mir jede Erfahrung im Bestimmen solcher Pflanzenreste fehlte, so war mir seine Mithilfe eine grosse Stütze.

In der gleichen selbstlosen Weise hat Herr Ch. Meylan in La Chaud (Ste.-Croix) die mühevolle und zeitraubende Arbeit auf sich genommen, die Moosreste zu bestimmen. Aus seiner reichen Erfahrung stammen auch die Angaben über das heutige Vorkommen der Moosarten. Herr Dr. Neuweiler half mir beim Bestimmen verschiedener Reste und gab mir verschiedene nützliche Winke. Es sei deshalb auch diesen beiden Herren hier mein verbindlichster Dank ausgesprochen.

Den Herren Prof. Dr. Mühlberg-Aarau, Dr. J. Hug-Zürich und Dr. Gogarten-Zürich verdanke ich verschiedene geologische Mitteilungen. Die Herren Prof. Dr. K. Hescheler-Zürich, Prof. Dr. H. Schinz-Zürich, Prof. Dr. C. Schröter-Zürich und Prof. Dr. Standfuss-Zürich gestatteten mir die Benutzung ihrer und der ihnen unterstellten Bibliotheken;

ich danke diesen Herren für ihre grosse Zuvorkommenheit und auch für verschiedene Anregungen.

Für Förderung der verschiedensten Art bin ich folgenden Herren noch zu Dank verpflichtet: Prof. Arnold Engler-Zürich, Prof. Dr. Grubenmann-Zürich, Dr. N. Hartz-Kopenhagen, Dr. H. Hirschi-Zürich, Dr. A. C. Johansen-Kopenhagen, Dr. O. Nägeli-Zürich, Dr. med. Steiner-Kaltbrunn, Dr. Leo Wehrli-Zürich und den Herren Bachem, H. Bosshard, Micheal und Stockmann, sämtlich Ingenieure der Schweizerischen Bundesbahnen.

Zürich, im Januar 1909.

I. Die fossilen Pflanzenreste des glazialen Delta bei Kaltbrunn und deren Bedeutung.

1. Der ehemalige Schuttkegel des Kaltbrunner Dorfbaches.

Das st. gallische Dorf Kaltbrunn (am rechten Hange des Tales zwischen Walensee und Zürichsee) liegt auf dem rezenten Schuttkegel des „Dorfbaches". Ihm folgen wir, wenn wir die Dorfstrasse, von Süden herkommend, hinaufwandern. Verlassen wir sie an der Stelle, wo sie an der Spitze des Schuttkegels nach links ausbiegt und mit einer Kurve die Höhe der Terrasse der Schieferkohlen gewinnt, so kommen wir, dem Bach folgend, in ein kleines, schluchtartiges Tal. Gleich hinter dem Viadukt der neuen Rickenbahn ziehen auf der rechten Talseite die verkitteten Schichtköpfe von Kiesschichten unsere Aufmerksamkeit auf sich. Kiesige und sandige, selten tonige Schichten wechseln miteinander ab; sie fallen alle im gleichen Sinne und zwar 10—20° gegen SW bis WSW. Gehen wir auf der rechten Talseite weiter, so folgen wir einige Zeit den gleichen Schichten, erst beim Tunneleingang finden wir auf dem Talgrunde andere vor, nämlich Grundmoräne. Einige Meter höher als der Weg gelegen, findet sich im Wald auf der rechten Talseite, wo eine Quelle für die dortige Wirtschaft für die Tunnelarbeiter gefasst worden ist, der Kontakt der Kies- und Sandschichten mit der liegenden Grundmoräne. Die Kiesschichten sind also von Moräne unterlagert. Aber auch auf ihnen liegt eine Moränendecke. So finden sich im östlichen Teile von Rütiweid mehrere Moränenblöcke und an einigen Orten Grundmoräne in einigen kleinern Aufschlüssen. Ganz besonders deutlich ist jedoch die Moränendecke im Güntenstaller Einschnitt zu sehen (siehe die geologische Karte und das Profil). Auf der linken Talseite ist der Boden wenig aufgeschlossen; nur durch den

Bahnbau wurden einige Einzelheiten bekannt. Der Bahneinschnitt vor dem Tunnelportal liegt in Grundmoräne. Bei dem „M“ von „Ob. Mle.“ der topographischen Karte[1]) hat die Tunnelbauunternehmung eine Sand- und Kiesgrube graben lassen. Unter einer Moränendecke fanden sich Sand- und Kiesschichten vor, die 21° gegen SW fallen, also gleich wie die auf der rechten Talseite gelagert sind. Die Tunnelbaugesellschaft konnte jedoch nur kurze Zeit Material ausbeuten, denn bald stiessen die Arbeiter auf Grundmoräne. Demnach sind die Sand- und Kiesschichten auch auf der linken Talseite von Moräne über- und unterlagert. Weder die liegende Moräne, noch die oberen Kiesschichten zeigen irgendwelche Spuren von Verwitterungserscheinungen, woraus geschlossen werden muss, dass diese Bildungen ziemlich sicher direkt aufeinander folgten. Südlich dieser Grube liegt eine zweite, auf der Karte als Anriss eingezeichnete. Hier findet sich die Fortsetzung der Sandschichten. Einige kleinere Aufschlüsse zeigen, dass überhaupt das ganze westliche Stück dieser Bergrippe aus den gleichen Schichten, die hier aber zum grossen Teile tonig sind, besteht. Je weiter wir nach Süden kommen, desto mehr überwiegen die Tone. Am westlichen Ende der Bergrippe, wo eine kleine Rutschung einen Aufschluss schafft, herrschen die Tonschichten bereits vor. Bereits hier haben sie öfters das Aussehen von Bändertonen.

Ganz in gleicher Weise verändern sich die Schichten, wenn wir auf der rechten Talseite von Norden nach Süden fortschreiten. Aufs deutlichste ist das zu sehen in dem schief zur Richtung des Dorfbaches stehenden Bahneinschnitt von Güntenstall, von dem unten noch ausführlich die Rede sein wird. Hier wechseln kiesige, sandige und tonige Schichten

[1]) Blatt 233, 1:25,000. Alle Ortsnamen beziehen sich auf diese Karte und zwar auf die Ausgabe 1905.

miteinander ab. Sie sind verschiedenartig miteinander verkeilt und gehen ineinander über. Weiter südlich jedoch bilden nur noch die Tone die Fortsetzung, die Kiese und Sande haben aufgehört. Die schön geschichteten Tone reichen nach Süden bis über die neue, auf der Karte nicht eingezeichnete Zufahrtsstrasse zum Bahnhof hinaus.

Alle diese Kiese, Sande und Tone, von denen bis jetzt die Rede gewesen ist, müssen als eine einheitliche Bildung aufgefasst werden. Nach NNE steigen die Schichten allgemein an und in der gleichen Richtung nehmen die Materialien an Grösse zu. Die Kies- und Sandschichten nördlich des Güntenstaller Einschnittes und diejenigen der Sandgrube der Tunnelbaugesellschaft bilden einen alten Schuttkegel, den früher der Kaltbrunner Dorfbach aufgeschüttet und in dem er sich jetzt wieder eingegraben hat. Die schön und fein geschichteten Tone jedoch, die weiter südlich anstehen, so im Güntenstaller Einschnitt, und südlich davon, ferner am westlichen Ende der Bergrippe bei dem Fussweg nach „Schnauz" können nur sublakuster entstanden sein. Da die Schichten ineinander übergehen, so hätten wir die ganze Bildung als einen Schuttkegel mit einem anschliessenden Delta aufzufassen. Es zeigt sich allerdings keine bestimmte Höhe, wo das Gefälle der Schichten allgemein gebrochen wäre. Nur an einer Stelle sind überhaupt Gefällsbrüche zu sehen, die aber nicht genau in gleicher Meereshöhe liegen. Diese Stelle ist der Güntenstaller Eisenbahneinschnitt (s. Profil), wo einige Gefällsbrüche bei über rund 480 m ü. M. angedeutet sind.

Der Kaltbrunner Dorfbach besitzt also zwei Schuttkegel, den jetzigen auf der Talsohle und einen zweiten, halb Schuttkegel, halb Delta, der rund 90 m höher liegt als der heutige. Da die Pflanzenreste, von denen diese Arbeit handelt, in den

Deltaschichten liegen, so werden wir der Kürze halber in Zukunft nur noch von dem Delta sprechen.

2. Das Alter des Delta des Kaltbrunner Dorfbaches.

Da es, wie gesagt, gewisse Schichten des ehemaligen Delta sind, die die fossilen Pflanzenreste enthalten, so ist die Frage nach seinem geologischen Alter von grösster Bedeutung.

Das Delta ist von Moräne unter- und überlagert, es muss also jedenfalls aus dem Quartär stammen. Da sich das Delta selbst auf einem eisfreien Gebiete gebildet haben muss, so liegen folgende Möglichkeiten vor: es wurde gebildet,

1. während der Gletscher noch im Tale lag und der Hang vom Eise befreit war;
2. während einer Interglazialzeit;
3. während einer Interstadialzeit.

Die Bildung des Delta liegt nach dem im vorangehenden Abschnitt Gesagten klar. Die Erosionsfurche des Kaltbrunner Dorfbaches existierte schon, bevor die liegende Moräne abgelagert wurde, die dann den Bach verbaute. In einem späteren, offenbar kurz darauf folgenden Stadium schwemmte sie der Bach als Schuttkegel und Delta an. In einem dritten Stadium endlich überdeckte der Gletscher die eben entstandenen Schwemmbildungen wenigstens zum Teil mit Grundmoräne.

Alle Deltaschichten bestehen nun, wie oben beschrieben worden ist, aus verschwemmtem Grundmoränenmaterial, das keine Verwitterungserscheinungen zeigt. Selbst der Ton enthält Eisenoxydul und ist unentkalkt. Die Interglazialzeiten sind die Perioden der Erosion. Würde das Delta aus einer Interglazialzeit stammen, so müsste es demnach Gesteine des Einzugsgebietes des Kaltbrunner Dorfbaches, also Molasse enthalten. Nun sind solche aber äussert selten, sicher nicht

häufiger als in der Moräne selbst; auch auf dem Delta liegt keine Decke solcher Molassegesteine, so dass es deswegen schon wenig wahrscheinlich ist, dass das Delta aus einer Interglazialzeit stammt. Da ferner keine angewitterten Stellen an der obern Grenze der liegenden Moräne, und ebenso wenig an den obern Deltaschichten zu sehen sind, so beweist das, dass die Deltabildung offenbar rasch auf die Ablagerung der liegenden Moräne folgte und dass kurz nach ihrer Bildung die Deltaschichten mit der hangenden Moräne überdeckt wurden.

Schon daraus geht nun hervor, dass sich offenbar das Delta bildete, während der Gletscher in der Nähe war oder sich doch wenigstens nicht weit, vielleicht nur seitlich zurückgezogen hatte. Demnach wäre das Delta eine glaziale Bildung, das heisst, sie fiele mit der Anwesenheit eines Gletschers zusammen. Dass diese Vermutung auch wirklich richtig ist, das geht aus den im Folgenden erwähnten Tatsachen deutlich hervor.

Die Schichten des Delta stechen überall in das Zürich-Wallenseetal hinaus; nirgends findet sich aber eine Barre oder Reste einer solchen, die einen See hätte verursachen können, in dem der Bach sein Geschiebe als Delta abladen konnte. Der Wasserspiegel des Zürichsees war niemals bis auf 490 m über Meer gestaut, so dass ein Delta in dieser Höhenlage sich hätte bilden können. Nehmen wir dazu die oben bereits erwähnte Tatsache, so kann es einzig und allein der Gletscher gewesen sein, der das Wasser zwischen sich und dem Talhang zu einem See staute, in dem dann der Kaltbrunner Bach sein Geschiebe als Delta ablagerte. Diese Erklärung allein lässt sich mit der Tatsache in Einklang bringen, dass auf der südlichen Böschung des Güntenstaller Einschnittes in den Deltaschichten an einer Stelle unverschwemmte Grundmoräne konkordant eingelagert ist.

Der ehemalige Gletschersee hatte eine ziemliche Ausdehnung, denn die bis jetzt beschriebene Stauungserscheinung zieht sich weiter am Abhang bis nach Hegner oberhalb Uznach. Überall finden wir hier sanfte Terrainformen, von einigen Bacheinschnitten unterbrochen. Aus der Karte geht deutlich hervor, dass die noch vorhandene Moräne die Erhebungen deckt, während sie den Bächen nach fehlt. Diese Zerstückelung der Moränendecke ist sekundär, sie ist durch die Erosion erfolgt. Zwischen den Wasserläufen und den plateauartigen Höhen ist überall der Ton entblösst, in den Bächen selbst liegen noch die Reste der Moräne: grosse Blöcke, die das Wasser nicht zu transportieren vermag. Das ganze Tonlager reicht bis an die Terrasse der Schieferkohlen, wo es unter Gehängeschutt oder verrutschtem Material verschwindet. Die grösste Höhe, wo der Ton ansteht, ist 490 m ü. M., also muss die Oberfläche, in der der Tonabsatz erfolgte, wenigstens zeitweise, bei mindestens dieser Höhe gelegen haben.

Der Ton ist blau, fein gebändert und nicht wetterbeständig. Er zerfliesst förmlich, sobald er durchgefroren ist und später wieder auftaut. Da der Ton für Wasser schwer durchdringbar ist, sickert dieses nicht stark ein, sondern sammelt sich da, wo der Ton zu Tage tritt, unter der verlehmten und verwitterten Krume an und bildet kleine, unterirdische Wasseradern. Es kommt nun sehr häufig vor, dass diese Wasseradern an gewissen Orten Ton fortschwemmen und grosse Höhlungen auswaschen, die schliesslich nur noch von der Rasendecke bedeckt sind. Kommen Menschen oder Zugtiere über diese Höhlungen, so stürzen oder sinken sie ein. Es entstehen grosse Löcher, die wieder ausgeglichen werden müssen. Durch Drainagen suchen die Landwirte diese unterirdischen Wasseradern aufzufangen. Aber oft ist der Erfolg nur der, dass die unterirdische Erosion nun erst recht

einsetzt und die Steinpackungen und Drainröhren sich von neuem setzen und das abfliessende Wasser fortwährend Ton mit sich reisst. Es hat deshalb eine bläulich-milchige Färbung, welche mit der unserer Gletscherbäche identisch ist. Auch dadurch charakterisieren sich die Tone als Glazialtone.

Dass die Tonschichten des Delta, wie soeben gezeigt, mit andern am Abhang in Verbindung stehen, das erkannte bereits der Geologe Schmidt (siehe unten), aber erst nach dessen Publikation wurde das Gebiet durch die grossen Eisenbahneinschnitte, Drainagen, Unterführungen und Durchlässe in geradezu idealer Weise aufgeschlossen, so dass die im Folgenden beschriebenen Erscheinungen sehr schön zu sehen waren [1]). Der westlichste Punkt, bis zu dem der Gletschersee mit Sicherheit nachgewiesen werden konnte, liegt bei Hasenweid. Im dortigen Eisenbahneinschnitt sieht man zuoberst eine im obern Teile verwitterte Grundmoräne. Darunter liegen die prachtvollen, blauen, schön geschichteten, nicht wetterbeständigen, stark glimmerhaltigen Tone. Die dunkel bis hellblau, seltener gelblich gefärbten Tonlagen ziehen sich auf weite Strecken hin. Nirgends ist eine Spur von fluviatiler Struktur sichtbar, was wiederum darauf hindeutet, dass diese Tone in einem ruhigen Wasserbecken abgelagert wurden. Damals lagen die Tone natürlich horizontal, jetzt ist ihre Lage mannigfach verändert. Stellenweise sind die Schichten gestaucht und ihr Scheitel verläuft quer oder schief zur Bahnlinie. Noch stärker sind die Stauchungen in der Richtung

---

[1]) Da, wo keine Aufschlüsse vorhanden waren, gebrauchte ich mit gutem Erfolg einen Erdbohrer, den mir Herr Prof. Dr. U. Grubenmann, Präsident der schweizerischen geotechnischen Kommission, in verdankenswerter Weise zur Verfügung gestellt hatte. Mit diesem Erdbohrer gelang es mir relativ leicht, die horizontale Ausbreitung des Tones festzustellen. Immerhin mussten über 40 Bohrlöcher verschiedener Tiefe hergestellt werden.

der Bahn selbst. Nach oben gehen die Bändertone langsam und unmerklich in die hangende Moräne über. Einzelne erratische Geschiebe und Blöcke bis zu 4 m^3 Inhalt sind völlig isoliert in den Bänderton eingebettet, ohne dass die seitlich an die Blöcke anstossenden oder über sie hinweggehenden Tonschichten eine Störung zeigen. Die Ablagerung der Moränenblöcke und der Tonschichten erfolgte also gleichzeitig.[1]) Das ist nun aber nur dann erklärlich, wenn der Gletscher in nächster Nähe war und zu verschiedenen Zeiten einzelne Blöcke oder Geschiebe in den Seeschlamm hineinfielen.

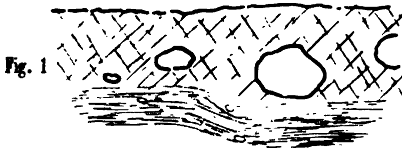
Ein zweiter, mehr gegen Kaltbrunn liegender Einschnitt ist der von Oberkirch. Hier wiederholen sich die Verhältnisse von Hasenweid und wegen des viel grössern Aufschlusses sind sie viel deutlicher und in grösserem Umfange zu sehen. Wieder folgt unter der zuoberst verwitterten Decke von Grundmoräne der Bänderton; auch hier gehen diese beiden Bildungen öfters ineinander über. Der Ton wird nach oben nach und nach sandiger, verliert seine Schichtung, so dass eine genaue Grenze zwischen Bänderton und Grundmoränenlehm nicht gezogen werden kann. Sehr häufig sind in den obern Lagen einzelne gekritzte, öfters prachtvoll polierte Geschiebe und Moränenblöcke, die isoliert oder von Fetzen Grundmoräne begleitet den Bändertonen eingelagert sind, wobei diese seitlich ohne Störung an die Einschlüsse heran- und wiederum ohne eine solche über sie hinweggehen.[2]) Ferner finden sich auch isolierte Grundmoränenfetzen zwischen den parallelen Lagen der Bändertone, ohne gerade von grössern Blöcken begleitet zu sein, aber durch die geschrammten und polierten Geschiebe aufs deut-

[1]) Siehe Fig. 1.
[2]) Siehe Fig. 2.

liebste erkennbar. Auch hier im Oberkircher Einschnitt haben die Tone ihre ursprüngliche, horizontale Lage mannigfach verändert. Sie sind in den obersten zehn Metern besonders quer zur Richtung der Bahn gestaucht, an andern Orten gefaltet und häufig von kleinen Verwerfungen durchsetzt. Die Faltungen verursachen Verstellungen bis zu 1,5 m. Der ganze bis 10 m tiefe Einschnitt bei Oberkirch liegt völlig in den glimmerreichen, nicht wetterbeständigen Bändertonen, deren Mächtigkeit aber noch viel grösser ist. Bei dem Bau des Durchlasses östlich von Oberkirch war das Gelände so tief aufgeschlossen, dass die Tone im Zusammenhang in einer Mächtigkeit von 28 m zu sehen waren, ohne dass ihr Liegendes sichtbar gewesen wäre. Die tiefern Partien der Tone sind horizontal gelagert, sie zeigen auch keine Einlagerungen irgendwelcher Art, also war offenbar damals der Gletscher etwas schmäler, als während der Bildung der oberen Tonschichten.

Beim neuen Bahnhof Kaltbrunn der Rickenbahn wurde die über der Fortsetzung der Tone liegende Moräne angeschnitten. Dass unter ihr Tone liegen, war bei der Erstellung der Durchführung zwischen Bahnhof und Einschnitt von Hasenweid sichtbar. In den andern auf der Karte eingezeichneten, aber hier nicht weiter erwähnten Aufschlüssen, bei denen die Moränendecke schon abgewittert war, waren nur horizontale, in den obern Lagen verlehmte Tone zu sehen.

Demnach war die Stauung, die das Delta des Kaltbrunner Dorfbaches verursachte, nicht eng lokalisiert, sondern sie ist nur ein relativ kleiner Teil einer weiter verbreiteten Erscheinung, indem die Ablagerungen des Sees sich auf eine Distanz von 2,5 km verfolgen lassen. Auch bei den Tonen von Oberkirch und Hasenweid ist nirgends eine Barre oder deren Reste, die diese Stauung hätte verursachen können,

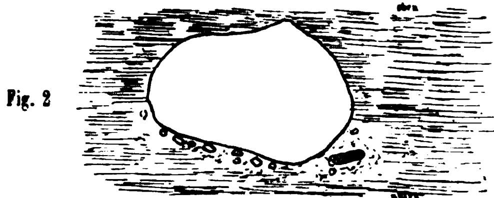


Grundmoräne

Tone mit Stauchung und gekritzten Geschieben. die ohne Schichtstörung eingelagert sind.

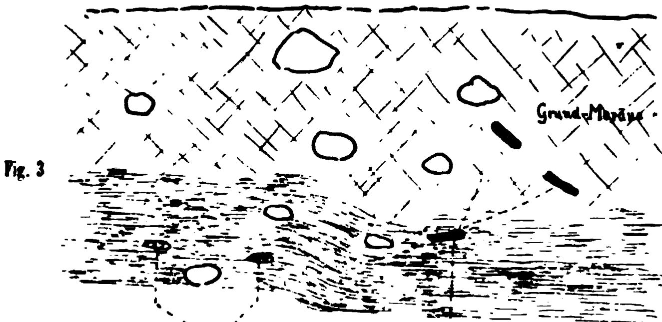
Hasenweider Einschnitt

vertikaler Schnitt durch den obern Teil der Böschung



Moränenblock mit Moränenmaterial im Ton

Oberkircher Einschnitt



gepresste Baumstämme, Tone mit Stauchung und ohne Schichtstörung eingelagerte erratische Blöcke

erratische Schieferkohle

Oberkircher Einschnitt

vertikaler Schnitt durch den obern Teil der Böschung

sichtbar. Wäre eine Moräne oder eine Molasserippe die Ursache gewesen, so müsste sie wenigstens in Resten noch vorhanden sein, ebensogut wie die Ablagerung des Staubeckens sich am ganzen Abhang erhalten hat. Auch ist es undenkbar, dass die Barre durch irgend eine Erosion hinweggefegt wurde, während noch ein Stück der vorgelagerten Seitenmoräne bei „Blatten" erhalten geblieben ist. Man kann sich deshalb auch aus diesem Grunde nur vorstellen, dass der Gletscher die Ursache des Staubeckens gewesen sein muss; dass sich nur durch diese Annahme die verschiedenen andern, schon erwähnten Tatsachen erklären lassen, wurde bereits betont.

Einen weitern Fingerzeig bietet das Material der Ablagerungen: die nicht wetterbeständigen, stark glimmerhaltigen Tone von „Hegner" bis „Reckholdern", also auf eine Strecke von 2 km, können ihrer Substanz nach wiederum nur Glazialtone sein, d. h. vom Gletscher selbst herbeigebrachtes Material. Käme dieses aus grösserer Distanz her, so wäre es unmöglich, dass die Tone keine andern Einlagerungen, z. B. Sand enthielten. Nur durch die Annahme, dass der Gletscher in der Nähe war und selbst mit seinem Wasser den See spies und in ihm seinen Schlamm ablagerte, erklären sich die über 28 m mächtigen ganz reinen Tone, die ausser den offenbar durch den Kaltbrunner Dorfbach herbeigeschwemmten Hölzern von Oberkirch und den später zu besprechenden erratischen Schieferkohlenstücken bis jetzt kein einziges Fossil geliefert haben. Alle unsere jungen, gebänderten Tonlager der Nordostschweiz, die ihrer Substanz nach Fossilien gut konservieren würden, aber trotzdem keine solchen führen, sind Glazialtone.

Versuchen wir nun noch alle diese Tatsachen, welche die nächste Nähe des Gletschers und seine Mitbeteiligung an der Ablagerung beweisen, in aller Kürze zusammenzufassen:

1. Die Stauung des Sees am Talhang auf eine Länge

von 2,5 km, ohne dass eine andere Barre als der Gletscher selbst dafür in Frage kommen kann.

2. Das Material der Tone von Rüti bis Hasenweid.
3. Die konkordante Einlagerung von Moränenfetzen in den Ton, zu beobachten im Güntenstaller, Oberkircher und Hasenweider Einschnitt.
4. Die Art der Einlagerung von erratischem Geschiebe und Blöcken in die Tone.
5. Der allmähliche Übergang von Ton in Moräne und das Fehlen einer Verwitterungsrinde an der obern Grenze der glazialen Tone.
6. Die Verwerfungen und Stauchungen der Tone in Oberkirch und Hasenweid.
7. Das Fehlen von Verwitterungsmaterial aus dem Einzugsgebiet des Kaltbrunner Dorfbaches in den Deltaschichten, was gegen interglaziales Alter spricht.
8. Das Fehlen jeder Verwitterungsspuren an der obern Grenze der Deltaschichten gegen die hangende Moräne und an der obern Grenze der liegenden Moräne gegen die Deltaschichten.
9. Das Fehlen von Verwitterungsspuren an den Gesteinen des Delta. Dies weist wiederum darauf hin, dass die Deltabildung nur eine kurze, unbedeutende Phase darstellt.

Ich glaube, es geht aus dem Vorangehenden mit aller Deutlichkeit hervor, dass kein Zweifel darüber bestehen kann, dass während der Ablagerung der fossilführenden Deltaschichten der Gletscher im Tale lag und den Talboden bis auf eine Meereshöhe von mindestens 490 m — so hoch muss der Spiegel des Sees mindestens gelegen haben — erfüllte.

* * *

Die ganze Ablagerung liegt im Bereiche der letzten, der Würmvergletscherung. Sie ist angelagert an eine Bildung, bei der die Rissvergletscherung beteiligt war, nämlich die Terrasse der Uznacher Schieferkohlen[1]. Berücksichtigen wir ferner, dass die Moränendecke auf der Ablagerung des Gletschersees überall eine einfache ist, ferner dass sie überall das Aussehen und den Verlehmungszustand der Jungmoränen zeigt, so spricht alles dafür, *dass die ganze Ablagerung des Gletschersees aus der letzten Eiszeit stammt.*

Der Linthgletscher bedeckte während seiner grössten Ausdehnung in der letzten Eiszeit den Abhang des Molassehöhenzuges, der die Linthebene im NE begrenzt, bis zu einer Meereshöhe von 1000 m [2]; er bedeckte also auch die Stellen der in Betracht kommenden Ablagerungen. Diese können also nicht aus der Zeit der grössten Ausdehnung herrühren, sondern müssen aus der Zeit des Vorstosses oder Rückzuges stammen.

Es gibt nun eine Reihe von Tatsachen, die für das letztere sprechen. Aus der Karte geht nämlich hervor, dass nicht die ganze Ablagerung des Gletschersees mit Moräne bedeckt ist. Dies muss zum Teil ein primärer Zustand sein, denn sonst wäre nicht einzusehen, wie auf dem Hügel Kote 490 nördlich von Oberkirch keine Spur von Moräne zu finden ist. Bei Grabungen fand sich hier auch nicht ein Steinchen vor. Allerdings könnte man aus der

[1]) Diese Rissschotter sind Reste einer *allgemeinen* Talaufschüttung, sodass die von *Brückner* geäusserte Ansicht, dass die Schieferkohlen in die Achenschwankung gehören, meines Erachtens nicht aufrecht erhalten werden kann. Spuren einer Achenschwankung fehlen überhaupt bis jetzt im Gebiete des Linthgletschers. In allerneuester Zeit haben übrigens Penck und Brückner zum drittenmal die Ansicht über das Alter geändert. Jetzt sind die Schieferkohlen wiederum interglazial.

[2]) Aeppli 1894.

Karte auch entnehmen, dass ein Streifen Ton gegen den Talgrund zu ohne Moränenbedeckung gewesen sei. Dort ist aber eine solche vorhanden gewesen, denn der Boden ist öfters sandig, enthält einzelne verwitterte Steine in der obersten Schicht. Aus dem Fehlen einer Moränendecke im nördlichen Teil der Gletscherseeablagerung müssen wir nun schliessen, dass der Gletscher beim erneuten Vorstoss nur noch einen Teil der Ablagerung überdeckte. Mit einem solchen seitlichen Vorstoss können die Seitenmoräne bei Butzi und die Andeutung einer solchen unterhalb Rütiweid gut in Einklang gebracht werden. Es muss also demnach die ganze Ablagerung aus dem Rückzuge stammen.

Im gleichen Sinne spricht, dass gegen das Hangende die Einlagerungen von erratischem Material in den Glazialtonen von Oberkirch und Hasenweid häufiger werden und dass sie schliesslich in Moräne übergehen. Die Moränendecke entspricht also der gleichen Phase der Vergletscherung, die auch die Einlagerungen lieferte. Endlich lässt sich der Umstand, dass die ganze Ablagerung vom darüber hinweggehenden Gletscher beinahe nicht modifiziert worden ist, nur durch die gemachte Annahme erklären.

Die mehr als 28 m mächtigen Glazialtone sprechen dafür, dass der Gletscher längere Zeit die gleiche Stellung eingenommen hat. Es muss also auch eine entsprechende Endmoräne vorhanden sein. Gehen wir nun im Tale abwärts, so haben wir zwischen Hurden und Rapperswil die bekannte Endmoräne, die den Zürichsee vom Obersee trennt. Wenn wir bedenken, dass bei Kaltbrunn die Oberfläche des Gletschers an seinem Rande bei zirka 490 m über Meer lag, so lässt sich jene Endmoräne ungezwungen mit der Ablagerung der Tone in Übereinstimmung bringen. Brückner (Penck und Brückner 01, pag. 528) parallelisiert diese Endmoräne

mit der Zeit des Bühlvorstosses. Es stammt demnach sehr wahrscheinlich das Kaltbrunner Delta aus der Zeit des Bühlvorstosses.

Wenn es somit auch nicht ganz sicher feststeht, ob die Ablagerung aus der Zeit des Vorstosses oder Rückzuges der Würm-Eiszeit stammt — dazu wäre noch die genaue Kenntnis des Moränenverlaufes im ganzen obern Zürichsee- und Wallenseegebiet nötig — so ändert das nichts daran, dass die Ablagerung des Delta zu einer Zeit geschehen sein muss, als der Gletscher etwa bis nach Rapperswil-Hurden reichte, was einem Gletscherstande zur Zeit des Bühlvorstosses entspricht.

3. Die im Oberkircher Eisenbahneinschnitt gefundene erratische Schieferkohle. [1]

Bei dem Bau des Oberkircher Eisenbahneinschnittes stiess man schon bei der Herstellung von Probeschächten auf einzelne Stücke von Schieferkohle, und bei dem Aushub des Einschnittes selbst förderten die Arbeiter Kohlenstücke in Menge zutage. Sie wurden in der Küche der Erdarbeiter verbrannt oder von diesen zum gleichen Zwecke nach Hause genommen. Es waren Stücke bis zur Grösse von 60 cm, die meist in der hangenden Moränendecke oder in den in die Tone eingelagerten Moränenfetzen oder auch seltener isoliert in den obern Schichten der Tone gefunden wurden. Die Kohle zeigt ganz die gleichen Eigenschaften wie diejenige von Uznach. Sie ist ebenso stark gepresst und verkohlt wie diese und enthält auch die Überreste der gleichen Pflanzengesellschaft. Die feinern Pflanzenteile sind alle geschwärzt und gebräunt, und nur die grössern Holzstücke zeigen im Innern noch eine hellere Färbung, wie dies ja auch bei den Uznacher Schieferkohlen der Fall ist. Öfters finden sich solche Holzstücke vor, denen nur noch wenig Reste der Kohle oder auch gar keine mehr an-

[1]) Siehe Fig. 3.

haften. so dass es schwer hält, zu entscheiden, ob es sich um Holz aus der Schieferkohle oder um Reste der Vegetation während der Ablagerung der Tone und der Moränen handelt (s. unten).

Die Kohlenstücke zeigen die Spuren des Transportes in den Moränen; Rundung, Schrammen, Kritze und Politur — letztere besonders am Holz deutlich — sind häufig. Beim Austrocknen verlieren sich die Schrammen und die Politur leicht durch das Aufblättern, das den Kohlen von Uznach wie den Schieferkohlen überhaupt eigentümlich ist.

Schmidt und Neuweiler äusserten die Ansicht, es sei in dem Einschnitt von Oberkirch ein tieferliegendes Flöz der Kohle von Uznach angefahren worden, und da die Tone von Güntenstall mit denen von Oberkirch in Verbindung stehen, so seien die Tone von Güntenstall gleichaltrig mit den interglazialen Schieferkohlen. Diese Ansicht gründete sich darauf, dass der Aushub der Probeschächte Schieferkohle enthielt. Die erst nach den Arbeiten von Schmidt und Neuweiler begonnene Ausgrabung des Oberkircher Einschnittes bestätigte die von ihnen gemachte Annahme nicht. Nirgends war eine zusammenhängende Schicht von Kohle zu sehen, sondern überall nur einzelne Stücke, die in den verschiedensten Lagen völlig isoliert ausgegraben wurden.

Die erratische Kohle wurde als Kohle und nicht etwa als Torf eingebettet. Das Material war bereits verkohlt und gepresst, als es in die Moräne geriet, denn die Richtung der Schieferung und die Abplattung der Holzstücke ist bei jedem Stück eine andere und rein zufällige und zudem gänzlich unabhängig von ihrer Einlagerung in der Moräne oder im Ton. Wohl mögen die Kohlen auch in den Moränen nochmals einer zweiten Pressung unterlegen sein, allein diese zweite war gering. Nur an einem Stück liess sich eine solche übrigens nachweisen.

Da die erratische Schieferkohle in keiner Beziehung von der oberhalb Uznach anstehenden abweicht, und da sonst nirgends in der Gegend Schieferkohle anwesend ist, da ferner die Schieferkohle erst im letzten Stadium des Rückzuges in die Moräne geriet, also aus der nächsten Umgebung stammen muss, so kann man nur annehmen, dass sie von den Uznacher Flözen stammt. Offenbar war es eine Rutschung von Rüti herab, die sie an den Rand des Eises führte. Würde sie von weiter herkommen, so wäre sie ebensogut auch weiter talabwärts zu erwarten gewesen. Im Hasenweider Einschnitt fand ich nach langem Suchen nur ganz wenige, etwa 1 cm^3 grosse Stücke Schieferkohle vor, woraus hervorgeht, dass die Schieferkohle schon auf ganz kurze Distanzen vom Gletscher verarbeitet wird.

Die Funde von erratischer Schieferkohle beweisen, dass die Flöze von Uznach schon Schieferkohle geworden waren, als die Ablagerung der Tone und des Delta sich vollzog. Es ist demnach unmöglich, dass die beiden Bildungen gleichaltrig sind.

4. Die im Oberkircher Eisenbahneinschnitt gefundenen fossilen Hölzer. [1]

Neben den Schieferkohlenstücken wurden im Oberkircher Einschnitt auch Holzstücke gefunden, die nicht aus der Schieferkohle stammen. Sie haben nie angeklebte Stücke von Kohle an sich. Auch ist ihre Rinde deutlich zu erkennen und nicht stärker verkohlt als der Kern des Holzes. Die Holzstücke sind meist stark gepresst, allein ihre Pressung erfolgte im Oberkircher Ton, denn sie liegen alle gleichartig und zwar so, dass ihre kleinste Achse senkrecht zur Fläche der Tonschichten steht. Die Holzstücke aus der Schieferkohle zeigten andere Verhältnisse: bei ihnen ist die Rinde meist mit Schiefer-

[1]) Siehe Fig. 3.

kohlenresten verklebt, sie ist auch stärker verkohlt als der Kern der Hölzer. Wenn sich also die meisten fossilen Hölzer gut in diejenigen, die aus der Schieferkohle stammen und die, die an primärer Lagerstätte liegen, trennen lassen, so gab es doch wiederum weniger gut erhaltene Stücke, bei denen man nicht mit Sicherheit sagen konnte, ob sie an primärer oder sekundärer Lagerstätte liegen. Ich habe es aus taktischen Gründen deshalb unterlassen, die Holzarten mikroskopisch zu bestimmen. Eine solche Untersuchung würde mich sehr aufgehalten und von der des Güntenstaller Einschnittes abgehalten haben und die Richtigkeit der Resultate würde bei den heute herrschenden Hypothesen über die Vegetation der Eiszeit nur zu sehr in Zweifel gezogen.

Die Holzstücke finden sich meist in den obern Schichten des Tones, seltener in der Moräne. Dem Aussehen nach zu urteilen, gehören die meisten Stücke der Fichte (*Picea excelsa*), ein Stück der Birke (*Betula verrucosa* oder *pubescens*) an.

Beizufügen bleibt mir noch, dass ich mit Herrn Prof. J. Früh zusammen in der Moräne einen ziemlich verarbeiteten Fichtenzapfen fand.

5. Der Güntenstaller Eisenbahneinschnitt.

Gerade bevor die Eisenbahn den Viadukt über den Kaltbrunner Dorfbach überschreitet, passiert sie den Güntenstaller Eisenbahneinschnitt. Da durch diesen der Tunnelaushub transportiert werden musste, wurde er schon frühzeitig hergestellt und blieb zum grössten Teil bis Anfang August 1908, zu welcher Zeit die abgegrabenen Böschungen definitiv mit Rasenziegeln zugedeckt wurden, offen, so dass er von seiner ersten Untersuchung an, die im Mai 1905 von Schmidt und Neuweiler vorgenommen wurde, zugänglich war. Als ich im

Mai 1908 die Stelle zum erstenmal aufsuchte, war der Einschnitt vergrössert, die Seitenböschungen schon stark abgeschrägt. Da nur wenig daran gearbeitet wurde, konnten die Ton- und Sandschichten verwittern, und der Regen wusch die Fossilien aus ihnen heraus. Die Verhältnisse waren also günstiger, als wie sie Neuweiler vom Mai 1905 schildert und diesem Zustande verdanke ich es, dass ich die Pflanzenliste von Neuweiler bedeutend vermehren konnte. Allerdings verwandte ich auch unvergleichlich mehr Zeit auf diese Untersuchungen.

Der Einschnitt hat eine Länge von 135 m. Er beginnt im Nordosten bei der Strassenbrücke und endigt im Westen mit einer Stützmauer in einer Meereshöhe von zirka 480 m. Seine grösste Tiefe beträgt 9,4 m (s. Profil). Schon beim ersten Anblick zieht der Einschnitt durch die meist gleichlaufende, gut erkennbare Schichtung die Aufmerksamkeit auf sich. Im Mai 1908, bei meinem ersten Besuch, war die nördliche Böschung noch völlig, von der südlichen aber nur noch der nordöstliche Teil mit zirka 60 m offen, das übrige war bereits mit Rasenziegeln eingedeckt. Die nördliche Böschung war besonders reich an Pflanzenresten; sie bot deshalb auch mehr Interesse als die südliche.

Wie aus dem Profil der nördlichen Böschung deutlich hervorgeht, ist der grösste Teil des Einschnittes mit Moräne bedeckt. Darunter liegen die Deltaschichten mit der gut erkennbaren Struktur. Die vorherrschenden, fein geschichteten Ton- und Sandschichten sind durch Kieskeile unterbrochen.

Die ersten 40 m — von der Brücke an gerechnet — sind einförmig, eine Moränendecke fehlt, die Kiese sind selten. Nach oben sind die Sande verwittert, doch lässt sich die

Längenprofil der Nordseite des Güntenstaller Eisenbahn-Einschnittes

aufgenommen von F. Mühlberg und H. Brockmann-Jerosch, von letzterem ergänzt.

VII. und VIII. 08

Fig. 1

Struktur der Schichten durch die verwitterte Decke hindurch verfolgen.

Die nächsten 40 m besassen bereits eine Grundmoränendecke, in der bis über $^1/_2$ m^3 grosse Blöcke liegen. In diesen Teil des Einschnittes fallen die meisten Kieskeile.

Die letzten 55 m zeigen vorwiegend Tone. Sie sind hier feiner als im übrigen Teil des Einschnittes und bändertonartig. Die Moränendecke ist hier stark verwittert.

Weiter nach Westen gehen die Tone langsam in die blauen Bändertone, von denen oben bereits die Rede war, über. Die Sande und Tone werden immer feiner, die Sandeinlagerungen seltener, der Neigungswinkel der Schichten immer geringer. Eine scharfe Grenze zwischen den beiden Bildungen kann nicht gezogen werden. Die am weitesten nach Westen zu beobachtende Sandschicht fand ich mittelst Erdbohrer beim „k" von „Reckholdern" auf der Karte.

Die südliche Böschung war wie gesagt bei meinen Untersuchungen zum Teil bereits eingedeckt. Der übrige Teil unterschied sich von dem nördlichen nur durch die viel weniger häufigen Einlagerungen von Pflanzenresten und Kiesen.

Alle Schichten des Güntenstaller Eisenbahneinschnittes mit Ausnahme der Moränendecke und einigen Einlagerungen, von denen unten die Rede sein wird, gehören dem Delta an. Wie gesagt, bestehen diese Deltaschichten beinahe nur aus alpinen Gesteinen; die Molassegesteine der Umgebung sind sehr selten. Schon dadurch kennzeichnen sich die Schichten als Moränenmaterial. Auch im Detail lässt sich das gut nachweisen. Die Kiese sind nur schwach gerundet, sie haben wenig Schlagfiguren, ja öfters sind neben den letztern noch die Kritze und Schrammen deutlich zu sehen. Auch der Ton ist verschwemmter Moränenton und deshalb stellen-

weise nicht von dem von Oberkirch zu unterscheiden. Meist ist er allerdings gelblicher und auch mehr wetterbeständig.

Die südliche Böschung enthielt im Gegensatz zur nördlichen öfters geschrammte Geschiebe ohne Schlagfiguren, an einer Stelle auch eine konkordante Einlagerung von autochthonem Grundmoränenmaterial, so dass auch im Güntenstaller Einschnitt sich die Verhältnisse von Oberkirch und Hasenweid, die die Nähe des Gletschers beweisen, zu wiederholen scheinen. Allerdings liegen sie hier nicht so klar, weil eben das Delta aus einem ähnlichen Material wie die Einlagerungen besteht.

6. Das Alter der Schichten des Güntenstaller Eisenbahneinschnittes nach Schmidt und Neuweiler.

Da die Deltaschichten des Güntenstaller Einschnittes reich an pflanzlichen Fossilien sind, war dieser, wie bereits mehrfach erwähnt, schon einmal der Gegenstand einer Untersuchung. Bei einem Besuch des Rickentunnels durch den Oberrheinischen Geologischen Verein bemerkten die anwesenden Geologen im Güntenstaller Einschnitt die reichen Baumreste in Schichten, die unter Moräne lagen. Schmidt erklärte diese pflanzenführenden Schichten in Übereinstimmung mit der herrschenden Annahme der Baumlosigkeit der Eiszeiten als interglazial. Damals bestanden von dem Oberkircher Einschnitt nur die Probegruben. Durch die Ingenieure erfuhr nun Schmidt, dass sich in diesen Schieferkohle gefunden habe und dass die Tonschichten von Güntenstall mit denen von Oberkirch in Verbindung stehen. Schmidt fasste die Schieferkohlen-Stücke als an Ort und Stelle anstehend von einem Flöz losgebrochen auf und glaubte, im Oberkircher Einschnitt sei ein tieferes Niveau der Kohlen von Uznach angefahren worden. Diese selbst betrachtet der genannte

Geologe als eine interglaziale Bildung, und da die Tonschichten mit denen von Oberkirch in Verbindung stehen, so sieht Schmidt auch darin einen Beweis für das interglaziale Alter der Schichten des Güntenstaller Einschnittes. Dass diese Ansicht nicht richtig sein kann, das habe ich in den beiden ersten Kapiteln ausführlich dargelegt. Ich verweise auf die dort mitgeteilten Tatsachen, die Schmidt zum Teil damals nicht bekannt sein konnten.

Schmidt machte nun C. Schroeter auf die fossilen Pflanzen aufmerksam. Auf dessen Anregung hin untersuchte sie Neuweiler und legte die Resultate in seiner Arbeit: Über die subfossilen Pflanzenreste von Güntenstall bei Kaltbrunn [1]) nieder. Neuweiler untersuchte die geologische Lagerung nicht näher, sondern schloss sich an die Darstellung von Schmidt an. Allerdings gibt er zu, dass das Alter der Schichten nicht ganz einwandfrei bestimmt sei und noch einer eingehenden geologischen Untersuchung bedürfe. Deswegen zieht Neuweiler die fossil gefundenen Arten zur Bestimmung heran, immer in Übereinstimmung mit der herrschenden Ansicht, dass die Eiszeit baumlos gewesen sei und kommt auf diese Weise natürlich zu dem Schlusse, die Bildung der Schichten von Güntenstall falle in eine Interglazialzeit. Dass dieser Deutung die geologischen Lagerungsverhältnisse widersprechen, erhellt zur Genüge aus dem Vorangehenden.

7. Die Lagerung der Pflanzenreste in den Deltaschichten des Güntenstaller Eisenbahneinschnittes.

Die kiesigen Schichten des glazialen Schuttkegels führen, nach dem, was ich bis jetzt gesehen habe, keine Fossilien, wohl aber scheinen beinahe alle Ton- und Lehmschichten

---

[1]) X. Bericht der zürcherischen bot. Ges. 1905—07. Zürich 1907, und Berichte der Schweizerischen Bot. Ges., Heft XVI, Bern 1907.

des **Delta** solche zu enthalten. Da der Güntenstaller Einschnitt so fossilienreich war und zudem so gut zugänglich, so verzichtete ich darauf, auch an andern Orten nach Pflanzenresten zu suchen. In den Tonschichten am Westhange von Schnauz scheinen nach dem, was man an der kleinen Rutschung sehen kann, auch Pflanzenreste zu sein. Jetzt, wo der Güntenstaller Einschnitt unzugänglich geworden ist, liessen sich vielleicht dort noch weitere Fossilien finden.

Neben den Lehm- und Sandschichten im Güntenstaller Einschnitt mit vereinzelten Pflanzenresten gab es auch ganze Einlagerungen von gepressten Pflanzenresten, die manchmal selbständige Schichten bildeten. .Die Kieskeile waren arm an Resten, nur Ast- und Stammstücke kamen darin vor. Aus diesem Grunde bot der nordöstliche Teil des Einschnittes, der beinahe gar keine Kieseinlagerungen enthielt, am meisten erkennbare Reste, während der mittlere Teil sich als ärmer erwies. Lange schienen mir die Tonschichten am westlichen Ausgang kein grösseres Interesse zu bieten. Wohl lagen auf den Schichtfugen kleine geschwemmte Pflanzenreste. Diese waren aber selten erkennbar. An einem heissen Tage entdeckten jedoch **Früh** und ich auf einem ausgetrockneten Tonstück einen Blattabdruck. Es zeigte sich, dass die trockenen Tonstücke sich in den Schichtfugen spalten liessen und dass dadurch sowohl Blattreste als auch deren Abdrücke zum Vorschein kamen. Diese letztern waren zum Teil so gut erhalten, dass sie sich bestimmen liessen. Auf diese zufällig erkannte Tatsache hin, liess ich etwa $^1/_2$ m^3 solcher Tonstücke loslösen und an einen vom Regen geschützten Ort tragen, wo sie austrocknen konnten. Aus den trockenen Stücken präparierte ich später eine grössere Anzahl Blattabdrücke heraus, die die andern Funde in der glücklichsten Weise ergänzten. Wie wichtig diese Funde der Blattabdrücke

gewesen sind, geht daraus hervor, dass ich nur an dieser Stelle im Einschnitt *Taxus baccata*, *Populus nigra*, *P. alba*, *Clematis vitalba* und *Asarum europaeum* gefunden habe. [1]) Allerdings hat mich dieses Herauspräparieren sehr viel Zeit gekostet. Der grösste Teil der Tonstücke musste zerschlagen werden, ohne dass nur ein erkennbarer Pflanzenrest zum Vorschein kam.

Nirgends gibt es Anzeichen dafür, dass die Pflanzen an Ort und Stelle gewachsen wären. Alle Reste müssen demnach geschwemmt sein. In der Tat zeigen sie in ihrer Lagerung, in ihrem Erhaltungszustand und in ihren Formen den Einfluss der Schwemmung. Die Ast- und Rindenstücke sind abgeschliffen und gerundet, die Aststücke an den Enden ausgefasert. Einzelne Stücke zeigen selbst eingeklemmte Sandkörner und kleine Kieselsteine. Die kleinern Pflanzenteile zeigen natürlich keine direkten Schwemmspuren, doch kann ihre Lagerung nur durch Wassertransport erklärt werden, denn es gibt Schichten, die reich an Fichtennadeln (*Picea*) sind, andere, die vorzugsweise Laubblätter enthalten, wiederum solche, die beinahe nur aus lauter Pflanzenresten bestehen. Die meisten Schichten aber führen Ast- und Rindenstücke; diese machen überhaupt die Hauptmenge der Fossilien aus.

8. Der Erhaltungszustand der Pflanzenreste.

Die Pflanzenreste sind, wenn man ihr hohes Alter berücksichtigt, im allgemeinen ziemlich gut erhalten. Sie verdanken das im wesentlichen dem Luftabschluss durch den Ton und dessen Gehalt an Eisenoxydul, welcher den Sauerstoff abhält und so die Fäulnis verhindert. Ausserdem sind

[1]) Neben diesen Arten fand ich auch die andern fossil nachgewiesenen ziemlich vollständig vor. Es handelte sich also hier nicht etwa um eine andere Flora. Siehe auch das Profil.

die Schichten von Wasser durchtränkt und des öftern lagert sich Kalk ab, so dass die Pflanzenteile dann verkleben. Allerdings darf man sich nicht vorstellen, dass der Erhaltungszustand etwa so gut sei wie in einem Torfmoore, wo die Humussäuren von Anfang an eine Zersetzung verhindern und wo selbst die feinsten Pflanzenteile, ja meist sogar Pollen, sich so gut erhalten, dass sie die Art noch gut erkennen lassen. Im Tone ist die Art der Konservierung eine andere. Erst wenn sich eine grössere Tonschicht auf die Pflanzenreste gelagert hat, entstehen die guten Erhaltungsbedingungen und bis zu diesem Momente konnten die Pflanzenreste schon in Fäulnis übergehen. Es erklärt sich also völlig aus diesen Verhältnissen, dass Neuweiler die Tone vergeblich auf eingeschlossene Pollen untersuchte. Tone bieten eben relativ schlechte Erhaltungsbedingungen, worauf Neuweiler übrigens selbst hinweist. Deswegen hat es also nichts Erstaunliches an sich, wenn auch in den schweizerischen Dryastonen bis jetzt kein Pollen gefunden wurde. Dass aus diesem negativen Befunde aber kein Schluss auf das Fehlen von Bäumen während der Ablagerung der Dryastone gezogen werden darf [1]), das geht daraus hervor, dass es C. A. Weber doch noch gelang, auf einem Tonstück des Güntenstaller Einschnittes Pollen nachzuweisen, obschon Neuweiler vergeblich danach suchte. Alle Pflanzenreste sind anscheinend gleichförmig dunkelbraun bis schwarz gefärbt, allein, wenn man sie schlemmt, so sieht man bald, dass sie noch viel von ihrer individuellen Färbung beibehalten haben. Am meisten ist das bei den Moosen der Fall; diese sind noch gelblich, ja oft noch mit einem grünlichen Schimmer. Auch die kutinisierten Pflanzenteile haben ihre Färbung relativ wenig geändert. Die Knospen-

[1]) Auf diesen Umstand habe ich schon früher mit Nachdruck hingewiesen.

schuppen der Fichte z. B. sind nur wenig dunkler als wie wenn sie frisch wären.

Die fossilen Reste sind alle im gleichen Sinn, also an Ort und Stelle gepresst. Die Pressungsrichtungen liegen nicht wie bei den Stücken erratischer Schieferkohle im Oberkircher Einschnitt in den verschiedensten Orientierungen. Die Pressung ist nicht so stark wie bei der Schieferkohle, so dass es z. B. noch Haselnüsse von 1 cm und Fichtenzapfen von 2 cm Dicke gibt.

Dicht zusammenliegende Pflanzenreste haften zusammen, so dass die Schichten, die vorzugsweise aus ihnen bestehen, ähnlich wie die Trester einer Obstpresse Scheiben bilden. Diese sind aber nicht wie in der Kohle durch amorphe Substanz verbunden. Meist ist es nur ein mechanischer Prozess, welcher die einzelnen Teile zusammenhält. Beim Austrocknen und nachherigen Schwemmen fallen sie von selbst auseinander. Wenn jedoch die Pflanzenreste durch Kalk verkittet sind, so lassen sie sich durch Salzsäure leicht trennen.

Einige Fossilien haben sich noch Reste der frühern Elastizität erhalten; beim Austrocknen versuchen sie die frühere Form wieder einzunehmen; so blättern z. B. die Fichten- und Föhrenzapfen wieder auf.

Die Bedingungen waren günstig genug, um die Nadeln der Koniferen so gut zu erhalten, dass die Arten bestimmt werden konnten. Die Fichtennadeln liessen sich ohne weiteres mit der Pinzette abheben und im Wasser aufbewahren. Ähnlich, aber schon weniger gut, waren die Abies-Nadeln erhalten. Von den Taxusnadeln dagegen waren nur Bruchstücke zu bekommen und auch diese zerfielen noch leicht.

Aus den Laubblattschichten konnten keine einzelnen Blätter, weder mit der Pinzette noch mit der Spritzflasche isoliert werden. Die Blattsubstanz war dazu zu wenig gut

erhalten und die Menge der Blätter zu gross. Nur im Ton am Westausgang des Einschnittes lagen die Blätter isoliert, hier allein liessen sie sich oder wenigstens ihre Abdrücke erkennen, wie ich das schon früher erwähnte. Doch auch hier war die Blattsubstanz so spröde und brüchig, dass sie sich als solche nur bei stark kutinisierten Blättern erhalten liess. Beim Austrocknen zerfiel sie, sobald sie mit der Luft in Berührung kam, im Verlaufe eines Bruchteils einer Minute beinahe immer in eine Unmenge kleiner Stücke, die sich zudem meist vom Ton ablösten. Lag im Ton eine Abies-Nadel, so zog sich diese bei der Berührung mit der Luft rasch zusammen und schon nach einer Minute war sie kürzer als ihr Abdruck. Kam es nun vor, dass eine Nadel an ihren zwei Enden im Ton festhielt, so riss sie in der Mitte auseinander.

9. Das Sammeln der Pflanzenreste.

Neuweiler und Schmidt nahmen im Güntenstaller Einschnitt ein Querprofil auf und Neuweiler gab bei seiner Pflanzenliste immer möglichst genau an, aus was für einer Schicht die Pflanzenreste stammen. Es ergab sich, dass die verschiedenen Schichten die gleiche Flora beherbergen, was Neuweiler schon von vorneherein hätte schliessen dürfen, wenn er die Schichten als zu einem Delta gehörig aufgefasst hätte. Ich war also der Aufgabe enthoben, genau festzustellen, aus welcher Schicht die verschiedenen Pflanzenreste stammen, sondern konnte frei sammeln. Dabei hatte ich oft Gelegenheit, zu bestätigen, dass die Neuweiler'sche Beobachtung von dem Gleichbleiben der Flora richtig ist.

Wie schon erwähnt, wusch der Regen aus den schon ziemlich abgeschrägten Böschungen die Fossilien heraus und die grössern Stücke konnten so leicht gesammelt werden.

Die Gefahr, rezente Pflanzenteile, die etwa durch den Wind herbeigeweht waren, für fossile zu halten, lag nicht vor. Es wuchsen auch die fossil erhaltenen oberhalb des Einschnittes gar nicht. Auch wäre durch den Erhaltungszustand eine Verwechslung ausgeschlossen gewesen. Da auf den Böschungen des Einschnittes stellenweise sich schon öfters Moose angesiedelt hatten und weil die fossilen noch Reste des Chlorophylls enthielten, so habe ich zu aller Vorsicht auf den Böschungen keine Moose aufgelesen, obschon eine Verwechslung ausgeschlossen schien. Ich sammelte nur die Moose, die beim Schlemmen zum Vorschein kamen.

Zur weitern Verarbeitung nahm ich mir gut scheinendes Material aus der unberührten Böschung nach Hause und schlemmte dasselbe, wobei ich die auf der Böschung aufgelesenen Reste wieder fand, aber natürlich in kleinerer Zahl, und noch eine grosse Zahl von andern Arten konstatieren konnte.

Dazu kamen dann noch die zahlreichen Blätter und Nadeln, teils mit erhaltener Substanz, teils nur als Abdrücke erhalten, die sich auf den Spaltflächen der Tonschichten am Westausgang des Güntenstaller Einschnittes finden und von denen schon früher (pag. 31) die Rede war.

Auf diese Weise konnte ich die allermeisten von Neuweiler gefundenen Arten von neuem auffinden und daneben noch sehr wichtige neue Pflanzen nachweisen, so dass das Bild der Vegetation während der Ablagerung des Deltas sehr vervollständigt wurde.

10. Liegen die Pflanzenreste an primärer Lagerstätte?

Sollen nun die Arten, die in dem Güntenstaller Einschnitt gefunden wurden, zu irgendwelchen pflanz ngeographischen oder geologischen Schlüssen verwendet werden, so

ist die Frage zu beantworten, ob die Pflanzen hier an primärer oder an sekundärer Lagerstätte liegen. Das glaziale Delta und der Schuttkegel wurden vom Kaltbrunner Dorfbach aufgeschüttet und da dieser das Niveau der älteren Schieferkohle durchschneidet, so ist diese Untersuchung doppelt notwendig. Der Kaltbrunner Dorfbach hatte, schon bevor er das Delta aufschüttete, durch die Uznacherkohle sich durchgefressen. Später wurde diese Erosionsfurche mit Moräne wenigstens teilweise ausgefüllt und wiederum in einem späteren Stadium spülte der Bach diese Moränenverstopfung wieder heraus und häufte sie als Schuttkegel an. Es ist nun bemerkenswert, dass auf allen sichtbaren Profilen nirgends die Delta- und Schuttkegelschichten mit dem Kohlenflöz in Berührung kommen. Allein es wäre ja denkbar, dass seitlich unter den Deltaschichten ein Kontakt vorhanden gewesen wäre. Auf der linken Talseite, wo sich die Verhältnisse überblicken lassen, sind die Deltaschichten immer durch Moräne vom Kohlenflöz isoliert. Auf der rechten Talseite sind keine Aufschlüsse vorhanden, um diese Frage zu beantworten. Doch ist dieser Fall aus andern Gründen ausgeschlossen. Wenn die Kohle verwittert, so zerfällt sie in einzelne, sehr leicht zu erkennende torfartige Schieferstücke, nicht aber in die einzelnen Pflanzenreste. Es wurden nun weder von Schmidt, noch von Neuweiler, noch vom Verfasser im ganzen Güntenstaller Einschnitt auch nur ein einziges Stück Kohle oder ein solch torfartiges Schieferstück gefunden, während sie in den Bächen, die heute das Flöz von Uznach durchschneiden, überaus häufig sind. Würden die Pflanzenreste aus der Kohle stammen, so müsste das in erster Linie Neuweiler gesehen haben, denn er hat ja sowohl die Schieferkohlen als auch die Pflanzenreste von Güntenstall bearbeitet.

Aber auch aus andern Gründen ist es unmöglich, dass die Pflanzenreste aus den Schieferkohlen stammen:

1. Der Verkohlungsprozess der Schieferkohle ist viel stärker fortgeschritten, als der der Reste des Güntenstaller Einschnittes. Dass aber die Schieferkohle zur Zeit der Einbettung der Güntenstaller Reste einen geringeren Grad von Verkohlung besessen habe, ist durch das Vorhandensein der erratischen Schieferkohle im Oberkircher Einschnitt ausgeschlossen.

2. Die Pflanzenreste des Güntenstaller Einschnittes sind nicht so stark gepresst wie die in der Schieferkohle. Sie wurden an der jetzigen Lagerstätte gepresst; vor ihrer Einbettung hatten sie noch ihre natürliche Form, denn nirgends gibt es doppelt gepresste Stücke. Auch geschah das Schwemmen und Schleifen der Stücke vor der Pressung, nirgends gibt es Hölzer, die gepresst und dann erst durch den Wassertransport abgerundet worden wären.

3. In der Schieferkohle haften die Pflanzenreste durch scheinbar amorphe Kohle zusammen und meist ist die Verkittung so gross, dass sich die einzelnen Pflanzenteile nicht isolieren lassen. Im Güntenstaller Einschnitt kleben die fossilen Reste nur durch Pressung zusammen, oder sie sind durch Kalkkrusten verklebt und lassen sich deshalb leicht, event. mit Hülfe von Salzsäure trennen. Keinem Pflanzenteil haftet aber irgendwelche Substanz an, die als Kohlenrest gedeutet werden könnte.

4. Im Güntenstaller Einschnitt kommen Pflanzen vor, von denen es ganz unmöglich ist, dass sie aus der Schieferkohle stammen und bereits als Fossilien transportiert worden sind, so z. B. die Laubblätter, Pollen und die Koniferen-Nadeln, Äste mit Verzweigungen, deren Dicke nach der Pressung weniger als $^1/_2$ mm beträgt, deren Länge aber bis auf 30 cm und mehr geht.

5. Die Schieferkohle ist eine autochthone Sumpfbildung, die Pflanzenreste von Güntenstall stellen aber eine ganz andere, später zu besprechende Vegetation dar. Es sind auch nur wenige Arten den beiden Bildungen gemeinsam.

Aus den gleichen Gründen ist es völlig ausgeschlossen, dass die Pflanzenreste aus einem andern, vielleicht nicht mehr vorhandenen, ältern Pflanzenlager stammen, denn auch dann müssten sich Teile von dieser Ablagerung als Bruchstücke, als Torf oder dergleichen im Güntenstaller Einschnitt vorfinden, ebenso gut wie Stücke von Ästen und selbst von Stämmen verschwemmt wurden.

11. Die fossile Flora der Deltaschichten des Güntenstaller Einschnittes. [1])

Pilzhyphen. — Von Neuweiler öfters nachgewiesen. Ich habe darauf nicht geachtet.

[2]) *!! Rhytisma acerinum Fr.* — Vier Blattflecken auf einem Blatt von *Acer pseudoplatanus.*

Cenococcum geophilum Fr. — ein mangelhaft bekannter Pilz nach Neuweiler, der ihn in acht Peridien fand. Beim Schlemmen fand ich solche häufig vor, da sie beim Eintauchen der eingetrockneten Pflanzenschichten auf dem Wasser schwimmen und deshalb leicht abgehoben werden können.

!! Polyporus cf. annosus Fr. — Ein Stück eines Polyporus-Fruchtkörpers stimmt nach A. Volkart am besten mit dieser Art überein. Da die frühern Farben des Bruchstückes völlig verloren gegangen sind, ist es nicht möglich, eine sichere Bestimmung durchzuführen.

---

[1]) Nomenklatur der Phanerogamen nach Schinz & Keller, Flora der Schweiz, III. Auflage.

[2]): ! = neu für Güntenstall.
!! = neu für das Diluvium der Schweiz überhaupt.

!! Dichodontium pellucidum Schimpr. var. fagimontanum (Bland.). — Ich fand diese Art nur in einem kleinen Aststück. Nach Meylan kommt sie heute an etwas trokkenen Felsen vor.

!! Fissidens decipiens De Not. — Von diesem Moos fand ich nur ein einziges Aststück, das zudem bei der Untersuchung wieder verloren ging. Auch diese Art liebt nach Meylan trockene Felsen.

!! Anomodon longifolius bryol. eur. — Diese Art fand ich nur in acht kleinen Aststücken. Auch sie liebt nach Meylan trockene Felsen.

Anomodon vituculosus (L.) Hook. und Tayl. — Von Neuweiler in allen Schichten, von mir in vielen Stücken nachgewiesen. Nach Meylan wächst die Art heute auf trockenen Felsen.

! Thuidium delicatulum Lindbg. — Wurde von mir in etwa acht Stücken gefunden. Nach Meylan wächst die Art heute an verschiedenartigen Standorten.

Thuidium Philiberti Limpr. — Von Neuweiler in fünf Schichten nachgewiesen, während ich sie nicht wieder fand. Meylan zog die Exemplare von Neuweiler zur var. *pseudotamarisci Lpr.*, die sich steril nicht von der Art unterscheidet, weil die Gesellschaft der Moose, die Neuweiler fand, nach ihm auf eine xerophytische Pflanzengesellschaft hinzuweisen schien. Nach den von mir gemachten Funden muss die Ansicht einer vorherrschend xerophytischen Pflanzengesellschaft als gänzlich falsch fallen gelassen werden und damit ist es auch fraglich geworden, ob die Art oder die Varietät vorliegt. Die Art kommt nach Meylan in feuchten Wiesen vor, die Varietät stellt mehr eine wärmeliebende Form dar.

!! Thuidium tamariscinum bryol. eur. — Von mir in

etwa zehn Stücken gefunden. Heute kommt diese Art nach Meylan auf dem Erdboden und auf den Wurzeln und Wurzelstöcken der Laubbäume vor.

Neckera crispa (L.) Hedw. — Von Neuweiler in zwei Schichten, von mir in 16 Stücken an verschiedenen Orten des Profils nachgewiesen. Nach Meylan heute auf trockenen Felsen vorkommend.

Neckera complanata (L.) Huebn. — Von Neuweiler aus drei Schichten, von mir in etwa 30 Exemplaren nachgewiesen. Nach Meylan wächst die Art heute auf trockenen Felsen.

Leucodon sciuroides Schwaegr. — Von Neuweiler und mir je in mehreren Exemplaren nachgewiesen. Nach Meylan heute auf den Stämmen der Laubbäume wachsend.

!! Leucodon sciuroides Schwaegr. forma falcata. — Hiervon fand ich nur zwei Aststücke. Nach Meylan gedeiht es heute auf den Stämmen der Laubbäume.

Homalothecium sericeum (L.) bryol. eur. — Von Neuweiler in drei Schichten, von mir in fünf kleinen Stücken nachgewiesen. Nach Meylan kommt die Art heute auf trockenen Felsen vor.

Eurhynchium praelongum (L.) bryol. eur. — Von Neuweiler in drei Schichten, von mir in fünf kleinen Stücken nachgewiesen. Nuch Meylan wächst die Art heute auf dem Erdboden.

!! Eurhynchium Svartzii Curnow. — Von mir in etwa 30 grössern und kleinern Stücken nachgewiesen. Kommt nach Meylan auf trockenen Felsen vor.

!! Eurhynchium striatum bryol. eur. — Wurde von mir in 18 kleinen Stücken gefunden. Nach Meylan gedeiht die Art heute auf dem Erdboden und auf den Wurzeln und Wurzelstrünken der Laubbäume.

!! Eurhynchium striatulum bryol. eur. — Wurde von mir in neun kleinen Stücken nachgewiesen. Nach Meylan wächst die Art heute in den Spalten trockener Felsen.

!! Eurhynchium striatulum bryol. eur. var. integrifolium. — Fand ich in wenigen Ästchen vor.

!! Amblystegium filicinum (L.) De Not. — Habe ich in etwa zehn kleinen Aststücken nachgewiesen. Nach Meylan lebt diese Art heute an Quellen und ähnlichen Orten.

!! Camptothecium lutescens bryol. eur. — Fand ich in etwa 19 Stücken. Trockene Felsen sind nach Meylan der charakteristische Fundort dieser Moosart.

Hypnum molluscum Hedwg. — Neuweiler wies die Art in drei Schichten nach, ich fand sie als häufigstes Moos und zwar etwa in 80 Stücken. Diese Art gedeiht heute nach Meylan auf trockenen und beschatteten Felsen.

!! Hypnum commutatum Hedwg. — Ich fand diese Art nur in drei kleinen Stücken. Kommt nach Meylan heute an Quellen und ähnlichen Orten vor.

! Hypnum palustre L. — Fand ich in einem kleinen Aststück. Diese Art kommt nach Meylan an den gleichen Orten vor wie die vorige.

!! Hypnum cupressiforme L. var. filiforme. — Ich habe davon nur ein einziges Aststück gefunden. Sie wächst nach Meylan heute auf den Stämmen der Laubbäume.

!! Tortella tortuosa (Hedw.) Limpr. — Dieses Moos war in nur vier Aststücken vertreten. Sein Standort ist wieder der trockene Fels.

!! Gymnostomum calcareum (N. et H.) — Dieses Moos habe ich nur in einem Ästchen nachgewiesen. Heute lebt diese Art auf feuchten und beschatteten Felsen, besonders auf Tuffsteinen.

! Taxus baccata L. — Die Eibe verriet ihr Dasein durch

ihre charakteristischen Nadeln, die in dem Lehm am Westausgange des Güntenstaller Einschnittes häufig zu finden waren. Sie unterscheiden sich nicht nur durch ihre Form, sondern auch durch ihre gelbe Färbung von den *Abies*-Nadeln. Leider sind sie in schlechtem Erhaltungszustand, an der trockenen Luft zerfallen sie in kleine Stücke. Ich fand nur eine einzige Frucht, deren Arillus noch im Abdruck schwach sichtbar ist.

Picea excelsa (*Lam.*) *Link.* — Die Fichte hat recht häufige Reste hinterlassen, die zudem zu den auffälligsten gehören. Die Fichtenzapfen waren so häufig (179 Stück) [1]) und so gut erkennbar, dass sie selbst dem Laien auffielen. Die Zapfen waren gepresst und beinahe schwarz, beim Austrocknen aber gingen die Schuppen wieder auf. Dass die Vegetationsbedingungen während der Zeit der Ablagerung nicht ungünstig waren, das geht aus der stattlichen Grösse der Zapfen hervor. Es gab öfters solche von über 12 cm Länge, ein Stück mass sogar 14 cm. Die, von Neuweiler schon bemerkten, vom Eichhorn benagten Zapfen, resp. deren Spindeln, konnte ich nicht wieder konstatieren, doch fand ich solche von *Pinus*.

Neuweiler hat nach der Schuppenform der Zapfen die Anwesenheit der beiden Varietäten *europaea Tepl.* und *acuminata Beck* konstatiert.

Die Nadeln waren häufig und so gut erhalten, dass sie sich mit der Pinzette ergreifen und abheben liessen.

Ich fand ferner von der Fichte 14 flügellose Samen, die C. A. Weber als solche erkannte, und 32 samenlose Flügel. Diese letztern sind vorzüglich erhalten und durch ihre helle Färbung leicht auffindbar.

---

[1]) Eingerechnet die Stücke, die mir die Erdarbeiter übergaben.

Die vielen Holzreste, die Neuweiler im Güntenstaller Einschnitt vorfand und mikroskopisch bestimmte, gehörten alle zu *Picea excelsa.* Nachdem es Neuweiler durch 52 mikroskopische Proben nur gelang, die Fichte nachzuweisen, habe ich es unterlassen, noch weitere mikroskopische Untersuchungen vorzunehmen. Allerdings fand ich öfters junge Zweige, die durch ihre Nadelkissen auch ohne mikroskopische Prüfung als zur Fichte gehörig sich erwiesen. Die Häufigkeit des Fichtenholzes mag leicht zu dem Schlusse verleiten, dass der Kaltbrunner Dorfbach in seinem ganzen Verlauf durch einen Fichtenwald geflossen sei, was ja auch Neuweiler annahm. Dass dem nicht so ist, werden wir später nachweisen. Abgestorbenes Fichtenholz ist eben viel besser schwimmfähig als abgestorbenes Laubholz. Dadurch kommt eine Auswahl zustande und dadurch erklärt es sich, dass das Fichtenholz vorherrschend ist.

Ausserdem fanden sich von der Fichte häufig die Knospenschuppen vor und zwei aus solchen gebildete Käppchen, wie diese im Frühjahr beim Öffnen der Knospen abgeworfen werden. C. A. Weber konnte auf einer eingesandten Tonprobe Fichtenpollen nachweisen.

Auch im Ton des Oberkircher Einschnittes liess sich die Fichte nachweisen, so in Ast- und Stammstücken. Daneben fanden Früh und der Verfasser in der Moräne einen ziemlich stark verarbeiteten Zapfen vor.

Abies alba Miller. — Während Neuweiler diese Art im Güntenstaller Einschnitt durch zwei beim Schlemmen erhaltene Nadelreste nachweisen konnte, fand ich die Nadeln nur im Ton des Westausganges, hier aber recht häufig, ja an jener Stelle häufiger als die der *Picea.* Allerdings lassen sie sich nicht so gut herauspräparieren wie die letztern. Teile der Samenflügel waren häufig; allein es brauchte lange, bis

ich durch den Fund des einzigen vollständigen Samens die als braune Häute erhaltenen Flügelteile als zu *Abies* zugehörig erkannte. Ferner fand C. A. Weber auf einer Tonprobe Weisstannenpollen vor.

! *Pinus silvestris L.* — Die Anwesenheit dieser Art ist durch das Auffinden von zehn Zapfen gesichert, die so gut erhalten sind, dass eine Verwechslung mit *Pinus montana* ausgeschlossen ist; ausser den Zapfen fand ich noch zwei flügellose Samen, die mir C. A. Weber bestimmte. Ausserdem fanden sich vom Eichhorn benagte Zapfen vor.

!! Sparganium erectum L. — Von dieser Art fand ich drei Steinkerne, die C. A. Weber mir bestimmte.

? Potamogeton spec. — Ein Teil eines Blattabdruckes könnte von dieser Gattung herrühren.

! Gramineen. — Ich fand eine einzige Grasfrucht, die aber im Laufe der Untersuchung leider wieder verloren ging. Es wäre aber auch nicht möglich gewesen, die Art auf Grund einer spelzenlosen Frucht zu bestimmen. Ausserdem fand ich noch einige Reste von Monocotyledonenblättern, die Volkart vergeblich zu bestimmen versuchte. Sie waren so mangelhaft erhalten, dass es nicht einmal möglich war, zu erfahren, ob Cyperaceen- oder Gramineenblätter vorlagen. Obschon die Erhaltungsbedingungen gut genug waren, um ganze Laubblätterschichten zu konservieren, sind die Reste der Gramineen und der Cyperaceen äusserst gering.

Carex spec. — Neuweiler fand drei nicht näher bestimmbare Schläuche.

*!! Salix incana Schrank.** — Am Westausgange des Einschnittes fand ich im Ton den obern Teil eines Blattes, das mit demjenigen von *Salix incana* übereinstimmt.

Salix cf. caprea L. — Unter den Blattabdrücken be-

finden sich solche, die als *Salix caprea* oder Verwandte gut gedeutet werden können.

Salix spec. — Dass diese Gattung vorhanden war, das beweist uns ausserdem eine Knospe, die C. A. Weber als zu dieser Gattung gehörig erkannte.

!! Populus nigra L. — Das Vorhandensein dieser Art ist durch vier sehr schöne Blattabdrücke gesichert. Dieser Fund ist um so interessanter, als diese Art bei uns wie auch an andern Orten so selten und zerstreut vorkommt, dass man an ihrem Indigenat zweifeln könnte. Ja, verschiedene bedeutende Botaniker haben dies auch wirklich getan (vergl. z. B. Ascherson und Gräbner, Synopsis IV Bd. pag. 37). Ausserdem fand ich zwei Knospen, die C. A. Weber der Gattung Populus zuwies. Es ist wohl möglich — aber nicht sicher — dass es sich dabei wieder um *Populus nigra* handelt.

!! Populus alba L. — Diese leider nur in einem Blattabdruck vorliegende Art gehört zu den auffälligsten Erscheinungen der ganzen Flora, denn sie ist nicht nur einer der wärmeliebendsten Bäume, sondern kommt heute im schweizerischen Mittellande beinahe nur in Begleitung des Menschen vor, so dass bis jetzt allgemein angenommen wurde, sie sei durch den Menschen eingeführt.

Corylus Avellana L. — Diese Art ist sehr häufig durch die mehr oder minder zusammengedrückten Nüsse aller Altersstadien vertreten. Neuweiler fand deren 50 und bestimmte ihre Zugehörigkeit zu den Formen f. *silvestris* und f. *oblonga*. Ich fand 514 Nüsse und eine grosse Anzahl Blätter und Blattabdrücke. Unter den Laubblättern scheinen diejenigen der Haselnuss beinahe die häufigsten zu sein; allein da die Blattsubstanz äusserst leicht zerfällt und so grosse Blätter beinahe nie ganz zum Vorschein kommen, ist es nur selten möglich, sie sicher zu bestimmen. Ausserdem fand ich

von diesem Strauch ein ♂ Blütenkätzchen. 35 Nüsse waren von einem Nagetier geöffnet. Ich vermutete das Eichhörnchen, was A. Engler-Zürich vollauf bestätigte. An einigen Stellen lassen sich noch deutlich die Kerben der Zähne nachweisen. Eine Nuss zeigt drei von kleinen Nagern gemachte Öffnungen. Ich vermute hier den Frass von Mäusen.

! Alnus spec. — Von dieser Gattung liegen fünf zusammengedrückte, mehr oder weniger vollständige Fruchtzäpfchen vor, die aber keine sichere Artbestimmung zulassen. Sicher ist jedoch ihre Zugehörigkeit zu *A. incana* oder *glutinosa*. Ausserdem fand ich eine zu Alnus gehörige Knospe.

? Alnus rotundifolia Miller (= *glutinosa* (*L.*) *Gärtn.*). Ein unvollständiger Blattabdruck stimmt mit den Blättern dieser Art überein, ohne sie jedoch mit Sicherheit nachzuweisen.

!! Alnus incana (*L.*) *Mönch* — Ein zusammengedrücktes Fruchtzäpfchen enthielt noch Samenreste, wodurch diese Art nachgewiesen werden konnte.

Quercus robur L. (= *Qu. pedunculata Ehrh.*), die Stieleiche. — Neuweiler fand in zwei Schichten einige wenige flach zusammengedrückte Fruchtbecher vor, die das Genus *Quercus* anzeigten. Ausserdem gehört vielleicht dazu ein vom gleichen Forscher mikroskopisch untersuchtes Holzstück. Mir gelang es nun, von dieser Gattung eine grosse Anzahl Reste zu finden. Am häufigsten waren die von allen Seiten her mehr oder minder zusammengedrückten Fruchtbecher (126 Stück), bei denen hie und da die jungen Früchte noch im Becher sitzen. Auch vier ausgewachsene Eicheln von stattlicher Grösse stecken noch in der zusammengedrückten Cupula. Die Zahl der Blattabdrücke der Eiche ist sehr gross (36). Sie sind gut erhalten, da die glatte, kutinisierte Blattfläche sich schön im Ton abdrückte und diese Flächen beim Spalten sich gut herauspräparieren liessen. Wenn wir die Zahl

der überhaupt gefundenen Blätter berücksichtigen, so ist ausserdem zu bedenken, dass sich bei der Eiche auch die kleinsten Blattfragmente leicht erkennen lassen. Übrigens war die Zahl der Blätter noch grösser, da bei der Suche nach andern, seltenern Blättern viele Eichenblattfragmente zerstört werden mussten. Ausserdem fand ich beim Schlemmen 28 Knospen, die der Eiche angehören und die C. A. Weber bestimmt hat.

Die wichtigsten Funde dieser Gattung aber sind sechs gestielte Früchte und vier Blattabdrücke mit gut erhaltenen Stielen, resp. deren Abdrücken, die die sichere Bestimmung der Art gestatten: es handelt sich immer um *Quercus robur L.*, womit das Aussehen der stiellosen Blätter völlig übereinstimmt. Es gibt keine Funde, die eine andere Art anzeigen oder vermuten lassen. Es ist also sehr wohl möglich, dass alle Eichenreste dieser *Quercus robur* angehören.

!! Asarum europaeum L. — Durch einen vollständigen Blattabdruck konnte diese Art, die heute als typischer Buchenbegleiter gilt, nachgewiesen werden. Die Buche kam aber zur Zeit der Ablagerung im Einzugsgebiet des Kaltbrunner Dorfbaches gar nicht vor (s. unten), wodurch die Ansicht, dass eine Pflanzengesellschaft als ein ganzes, also mit ihren typischen Begleitern in eine Gegend einwandere, wenigstens für diesen Fall widerlegt ist.

!! Polygonum mite Schrank. — Ist durch eine Frucht nachgewiesen.

!! Clematis Vitalba L. — Von dieser Gattung fand ich ein Stück Holz mit einer Verzweigung vor. Die Bestimmung der Art ist natürlich durch das stark gepresste Holz nicht möglich. Doch verlangt die übrige Pflanzengesellschaft deren Zustellung zu *Cl. vitalba.*

!! Ranunculus acer L. — Ich fand nur ein Nüsschen vor, das C. A. Weber bestimmen konnte.

! Rubus idaeus L. — Ein einziger Steinkern verriet mir das Vorkommen dieser Art.

Potentilla cf. sterilis (L.) Garcke — Neuweiler fand ein Früchtchen, das mit dieser Art übereinstimmt.

!! Ilex Aquifolium L. — Die mit starker Cuticula ausgerüsteten Blätter dieser Art sind die besterhaltenen, die ich gefunden habe. Durch die geflügelten, breiten Blattstiele, die Umränderung durch mechanisches Gewebe und durch die meist vorhandenen Blattstacheln sind diese Blätter leicht kenntlich. Ich fand deren fünf, die zum Teil von baumförmigen Exemplaren stammen müssen. Wenn man berücksichtigt, dass die Blätter mehrere Jahre ausdauern und dass sie wegen ihrer Steifheit schwer vom Wasser transportiert werden, so muss man annehmen, dass die Stechpalme trotz der relativ spärlichen Reste einen häufigen Bestandteil der damaligen Vegetation ausmachte.

! Acer Pseudoplatanus L. — Obschon ich direkt auf diese Art fahndete, erhielt ich nur nach langem Suchen beim Schlemmen einen Flügel einer Teilfrucht. Derartige, weniger verholzte Früchte waren eben viel zu brüchig, als dass sie sich beim Schlemmen erhalten liessen. Aus diesen spärlichen Resten schliessen zu wollen, dass die Art auch spärlich vertreten gewesen sei, wäre ein Fehlschluss gewesen, denn später fand ich im Ton des Westausganges die auch in Teilstücken recht gut erkennbaren Blätter recht häufig (22 Stück). Auf einem Blatt sind noch deutlich die durch *Rhytisma Acerinum* verursachten Blattflecke erkennbar.

!! Acer platanoides L. — Diese Art konnte ich nur in zwei, aber ganz charakteristischen Blattfragmenten und einer flügellosen Teilfrucht nachweisen. Dieser Fund ist von grosser

Bedeutung, weil dieser Baum heute nur eine beschränkte Höhenverbreitung hat und nur zerstreut auftritt, so dass man sich fragen konnte, ob er von jeher bei uns heimisch gewesen sei.

!! Tilia cordata Miller — Es lagen nur 23 zerdrückte Kapseln vor, die C. A. Weber als zu dieser Art gehörig erkannte. Da nicht angenommen werden darf, dass die Früchte der *T. cordata* sich schlechter als die der *T. platyphyllos* erhalten oder weniger Gelegenheit haben, durch Wasser verschwemmt zu werden, und da von *T. cordata* nur 23 Kapseln, von *T. platyphyllos* aber 155 vorlagen, so muss daraus geschlossen werden, dass *T. cordata* viel seltener gewesen ist, als *T. platyphyllos*. Heute sind die Häufigkeitsverhältnisse im schweizerischen Mittelland die entgegengesetzten: die kontinentale *T. cordata* herrscht vor, die mehr ozeanische *T. platyphyllos* kommt nur vereinzelt, ja in vielen Gegenden nur als Dorflinde vor und die spontanen Exemplare sind geradezu eine grosse Seltenheit.

!! Tilia platyphyllos Scop. — Die durch ihre drei bis fünf vorstehenden Kanten leicht kenntlichen Früchte dieses Baumes sind so häufig, dass ich trotz der Kleinheit der Kapseln deren 155 sammeln konnte. Auch einzelne Fruchtklappen konnten ziemlich oft konstatiert werden. Schwieriger war die Bestimmung der unreifen Früchte, die ich in kleinerer Zahl auffand; C. A. Weber half mir auch hier wieder aus. Die Zahl der Blätter oder Blattabdrücke, die in den Tonschichten des Westausganges gefunden wurden, ist, da nur Bruchstücke dieser wenig kutinisierten und deshalb schlecht erhaltenen Blätter vorlagen, nicht sicher festzustellen. Auch wurden zehn Blüten gefunden.

Myriophyllum spec. — Neuweiler konnte diese Gattung durch einen etwa 1 cm langen Blattrest, ich durch ein halbes Blatt nachweisen.

!! Hedera Helix L. — Mehrere Male fand ich stark kutinisierte Blätter vor, die mich stark an *Hedera Helix* erinnerten, ohne jedoch mit Sicherheit ihr Dasein nachzuweisen. Schliesslich aber fand ich ein kleines, ungelapptes Blatt eines alten Exemplares, das ganz in allen Details mit lebenden Blättern übereinstimmt.

! Fraxinus excelsior L. — Beim Schlemmen fand ich öfters Teile der Fruchthaut, die durch ihre Nervatur und die als Spitzchen erhalten gebliebenen Stiele auffielen, und später als zu diesem Baum gehörig erkannt wurden. Es gelang mir sodann auch, einige ziemlich vollständig erhaltene Früchte zu finden. Eine solche lag auch auf einer Schichtfuge der trockenen Lehmstücke des Westausganges des Einschnittes. Ausserdem fand ich einige Blattabdrücke, die recht gut mit *Fraxinus excelsior* übereinstimmen. Auch hier zeigen, wie allgemein, die Früchte eine respektable Grösse.

Ajuga reptans L. — Schon Neuweiler gelang es, die verhältnismässig grosse Zahl von 15 Früchten zu konstatieren. Auch ich habe die Art durch beinahe die gleiche Zahl (13) von leeren Fruchtschalen nachgewiesen. Diese sind durch ihre gelbe Färbung auffällig und beim Schlemmen leicht sichtbar, wenn man das Wasser schwach bewegt. Übrigens lassen sie sich auch öfters auf dem Wasser schwimmend abheben. Ich habe die Fruchtschalen nochmals mit aller Sorgfalt mit lebenden verglichen und keine Unterschiede finden können.

Stachys cf. annuus L. — Neuweiler fand ein Früchtchen, das er als zu dieser Art gehörig betrachtet.

Viburnum Lantana L. — Neuweiler wies die Art durch zwei Samen nach.

!! Viburnum Opulus L. — Vier Blattabdrücke, die durch die eigentümliche Zähnung des Randes relativ leicht kenntlich sind, beweisen das Vorkommen dieses Strauches.

12. Die fossile Fauna der Deltaschichten des Güntenstaller Einschnittes.

Die Fauna hat äusserst spärliche Reste hinterlassen. In den Schieferkohlen trifft man öfters die in allen Farben schillernden Flügeldecken von Käfern an. Vergeblich erwartete ich solche auch hier häufig zu finden. Die ganze Ausbeute an Insekten belief sich auf einen gut erhaltenen Käfer und eine Flügeldecke eines solchen, die sich nicht mehr bestimmen liess. Ausser den Stücken eines Hirschgeweihes, das bereits Neuweiler erwähnte, fanden sich gar keine Knochen vor. [1])

Dagegen boten die Pflanzenreste verschiedene Anhaltspunkte für das Vorhandensein einiger Tiere.

Cristatella mucedo Cuv. — Ein Moostierchen, wurde von Neuweiler nachgewiesen.

! Haltica oleracea L. — In den Tonschichten am Westausgang des Einschnittes fand ich einen Käfer vor, den Standfuss-Zürich als einen nahen Verwandten der heute lebenden *Haltica oleracea* erkannte. Er unterscheidet sich von ihr nur durch seine bedeutendere Grösse.

---

[1]) Einige wenige Muschelschalen sind noch in Bearbeitung von Herrn Prof. Geyer-Stuttgart. Es handelt sich um kleine Tiere mit dünnen Schalen, was eine niedere Temperatur des Wassers anzeigen soll. Gastropodenschalen waren öfters in Menge vorhanden, aber alle so zerdrückt, dass kein einziges bestimmungsfähiges Stück gesammelt werden konnte.

! Chermes. — Die Anwesenheit dieses Tieres konnte ich durch zwei Gallen auf *Picea* nachweisen.

Ausserdem fand ich verschiedene Frassfiguren auf Holzstücken. Leider aber war es nicht möglich, von ihnen auf das Vorkommen bestimmter Insektenarten oder -gattungen zu schliessen.

Sciurus vulgaris L. — 35 Haselnüsse waren gerade so geöffnet, wie es das Eichhörnchen zu tun pflegt. Die Vermutung, dass es sich um dieses Tier handle, konnte A. Engler-Zürich vollauf bestätigen; er zeigte mir sogar einzelne Stellen, wo die parallelen Furchen der Nagezähne noch sichtbar waren. Auch die Spindeln von Fichten- (Neuweiler) und Föhren-Zapfen verrieten das Dasein dieses Nagetieres.

Andere Nager. — Eine Haselnuss war an drei Stellen von einem Nagetier geöffnet. Es handelt sich hier offenbar um den Frass von Mäusen; um was für eine Gattung, das kann nicht festgestellt werden.

Cervus elaphus L. — Die Stücke eines Geweihes des Edelhirsches sind die einzigen Reste, welche direkt die Anwesenheit der Säugetierwelt nachweisen. Sie werden in der Sammlung des Eidgen. Polytechnikums aufbewahrt.

13. Die Vegetation zur Zeit der Ablagerung.

Wenn wir eine Vegetation betrachten, so ist nicht nur das Artengemisch, sondern auch das Verhalten der Pflanzen in bezug auf massenhaftes Auftreten von der grössten Bedeutung. Um uns also auch hier ein Bild der Vegetation zu verschaffen, müssen wir noch versuchen, festzustellen, welche Arten die vorherrschenden und welche die nur vereinzelt auftretenden gewesen sind.

Finden wir die Pflanzenreste einer ehemaligen Vegetation an Ort und Stelle vor, so ist es relativ leicht, uns ein Bild der damaligen Zustände zu machen. Weit schwieriger ist es aber, Rückschlüsse ziehen zu wollen, wenn die Pflanzenreste nicht an ihrem Standort eingebettet wurden, sondern wenn sie vorher transportiert worden sind, wie das in den Güntenstaller Schichten der Fall war. Wir dürfen dann nicht diejenigen Arten, die am meisten Reste hinterlassen haben, ohne weitere Überlegung als die vorherrschenden und solche, von denen nur vereinzelte Stücke gefunden wurden, als seltene Arten der damaligen Vegetation bezeichnen. Vorerst müssen wir untersuchen, ob die fossil erhaltenen Reste der zu vergleichenden Arten in gleichem Masse von dem Wasser transportiert werden und ob sie sich gleich gut erhalten. Dann ist zu berücksichtigen, ob die Reste in der Ablagerung leicht aufzufinden sind oder ob es nur Zufall ist, wenn sie z. B. beim Schlemmen zum Vorschein kommen. Wenn man im Güntenstaller Einschnitt nur kurze Zeit sammelt, so ist man geneigt, die Fichte, deren Reste in die Augen stechen und die schon deshalb häufig gefunden werden, als die herrschende Art anzusehen. Zu diesem Schlusse ist auch Neuweiler gekommen, was um so begreiflicher ist, als er von den von mir nun nachgewiesenen 21 Bäumen und Sträuchern nur deren fünf kannte.

Wenn wir die Pflanzenreste von Güntenstall mit denen anderer diluvialer Ablagerungen vergleichen, so fällt in erster Linie die ganz schwache Vertretung der Gramineen- und Cyperaceenreste auf. Da zu gleicher Zeit so leicht vergängliche Reste wie Laubblätter in Menge vorhanden sind und sich die Gramineen- und Cyperaceenblätter in ähnlicher Weise erhalten sollten, so müssen wir daraus schliessen, dass sie im Einzugsgebiet des Kaltbrunner Dorfbaches auch nur wenig

vorhanden waren. Allerdings muss zugegeben werden, dass Grasblätter durch einen Bach weniger leicht mitgerissen werden, als Laubblätter, die direkt in das Wasser fallen. Aber im Frühjahr nehmen bei der Schneeschmelze die Wiesenbäche eine grosse Anzahl von Gramineenblättern mit, so dass sich doch mehr als drei Blattspreiten hätten auffinden lassen müssen.

Durch die vielen Rinden- und Aststücke, durch die vielen Nadel- und Laubblattschichten in dem Delta charakterisiert sich der Kaltbrunner Dorfbach als ein Waldbach. Handelt es sich nun um einen Laub- oder um einen Nadelwald?

Von den Nadelbäumen lassen die *Picea-*, *Abies-*, *Taxus-* und *Pinus*-Nadeln sich gleich gut durch den Bach transportieren. Von ihnen erhielten sich jedoch die von *Picea* am besten, die von *Abies* schon weniger gut, während die von *Taxus* am brüchigsten waren und nur in Verbindung mit Ton sich aufbewahren liessen. Beim Schlemmen liessen sich *Taxus*-Nadeln nicht erhalten, sie zerfielen in unkenntliche Stücke. *Pinus*-Nadeln habe ich gar keine gefunden, und wenn wir die kleine Anzahl der hier vorhandenen aber doch leicht schwimmenden Zapfen betrachten, so müssen wir schon daraus schliessen, dass dieser Baum nur vereinzelt vorkam. Die Schichten, in denen viele *Picea*-Nadeln vorkamen und von denen oben die Rede war, bestanden aus sandigem Lehm, die Schichten, in denen dagegen *Abies* häufiger als *Picea* war, aus Ton. Die *Picea*-Schichten wurden also bei stärkerem Anschwellen des Baches, diejenigen von *Abies* bei schwächerer Strömung abgelagert. Wenn wir dann noch beifügen, dass die *Picea*-Zapfen die einzigen Früchte sind, die Schwemmspuren aufweisen, so kommen wir zu der Annahme, dass *Picea* im allgemeinen von weiter her geschwemmt worden ist, während *Abies* in der Nähe wuchs. Wenn Neuweiler bei der mikroskopischen Prüfung von 64 Holzstücken in 52

Fällen mit Sicherheit *Picea* auffinden konnte, während nur ein Stück sich als Laubholz erwies, so darf daraus noch nicht geschlossen werden, dass die Fichte vorherrschend gewesen sei. Die Fichte gehört eben zu den wenigen Baumarten, deren abgestorbenes Astholz leicht genug ist, um auf dem Wasser längere Zeit zu schwimmen, während das abgestorbene Laubholz rasch vermodert, sich leicht mit Wasser durchtränkt und deshalb schlecht transportfähig ist. Aus diesen Gründen glaube ich mit Sicherheit schliessen zu dürfen, dass die Fichte nicht allgemein bestandbildend war, sondern nur eingestreut vorkam und sich vielleicht nur auf die höheren Zonen — das Einzuggebiet des Kaltbrunner Dorfbaches geht bis 1220 m — beschränkte. Dass sie hier bestandbildend war, darf nach den andern Funden wohl gefolgert werden. Es ist dies auch aus dem Grunde, dass sie nicht mit den andern Arten heute gemeinsam gefunden wird, wahrscheinlich.

Die *Abies*-Reste sind recht häufig in den Tonschichten am Westausgang des Einschnittes, in den übrigen Deltaschichten, wo das Auffinden aber sehr erschwert ist, sehr selten. Die Blattreste überwiegen in den genannten Tonen über die *Abies*-Nadeln ganz bedeutend, so dass man nicht annehmen darf, *Abies* sei bestandbildend gewesen; wohl aber darf man auf ein häufiges Vorkommen schliessen. Ebenso war *Taxus* ein vielfach auftretender Baum.

Wir sehen also, dass alles darauf hinweist, dass die Laubbäume vorherrschend waren, und das stimmt mit den Laubbaumresten vollkommen überein. Ganz besonders sprechen die Laubblattschichten und die reiche Liste der Laubbäume dafür. Schwieriger gestaltet sich die Frage nach den Mengenverhältnissen dieser Laubbaumarten. Wenn auch durch die Anzahl der gefundenen Reste sich kein absolut sicherer Schluss ziehen lässt, so müssen wir doch auf diese Zahlen

abstellen, denn das ist der einzige Weg, der zu einem Resultat führen kann. Von *Salix* liegen nur sehr seltene Reste vor, sie fallen deshalb bei dieser Betrachtung weg. *Clematis, Viburnum opulus* und *V. lantana* sind schon wegen ihrer Wuchsform ausgeschlossen. *Ilex* und *Populus nigra* haben je einige Reste geliefert, die aber an Zahl hinter denen der andern Bäume zurückstehen. *Fraxinus excelsior* lieferte durch ihre Fruchthäute eine grössere Anzahl Reste, die beim Schlemmen nicht allzu schwierig aufzufinden sind, allein ihre Blattreste sind so vereinzelt, dass dieser Baum kaum eine viel grössere Bedeutung hatte als heute. Von *Acer platanoides* fand ich nur zwei Blattfragmente und Teile einer Frucht. Da sich diese Blätter nicht schlechter als andere erhalten, wohl aber leicht erkennen lassen, so kann dieser Baum nur eine untergeordnete Rolle gespielt haben. Die Früchte von *Acer pseudoplatanus* erhalten sich schlecht, es fand sich denn auch nur ein Bruchstück davon vor. Allein die Zahl der aufgefundenen Blätter ist recht ansehnlich, allerdings lassen sie sich ja auch in Bruchstücken leicht erkennen. Demnach war dieser Baum nicht vorherrschend, aber doch recht häufig. Als dominierender Baum fällt auch *Tilia cordata* ausser Betracht. Ihre Früchte erhalten sich nicht schlechter und lassen sich auch nicht schwerer auffinden, als die von *Tilia platyphyllos*. Von *T. cordata* fanden sich nur 23, von *T. platyphyllos* dagegen 155 Früchte und 10 Blüten vor.

Die vorherrschenden Bäume müssen also unter *Quercus*, von der nur *Qu. Robur* nachgewiesen ist, *Corylus* und *Tilia platyphyllos* gesucht werden. Die Eichelbecher, Haselnüsse und Lindenfrüchte erhalten sich gleich gut, doch werden die Haselnüsse und die Lindenfrüchte leichter im Wasser transportiert als die schweren Eicheln. Aufgefunden dagegen werden am leichtesten die Haselnüsse, bedeutend weniger

sichtbar sind die Eichelbecher und am wenigsten natürlich die Lindenfrüchte. Wenn also die Zahl der Haselnüsse die der andern weit übertrifft, so ist damit wohl gesagt, dass dieser Strauch sehr häufig gewesen sein muss, aber es darf doch nicht angenommen werden, dass er die häufigste Holzpflanze war. Der Haselstrauch spielte aber jedenfalls damals noch nicht die unbedeutende Rolle, die ihm heute im schweizerischen Mittelland zugeteilt ist. Dass dieser lichtbrauchende Strauch so häufig vorkam, verlangt schon wiederum für sich die Annahme eines Laubwaldes und zwar eines lichten, und nicht eines schattigen, gegen lichtbrauchende Arten unduldsamen Nadelwaldes.

Weniger häufig sind die Reste der Eiche. Allein diese lassen sich, wie schon gesagt, auch schwerer finden und beim Schlemmen kamen sie mindestens so oft zum Vorschein wie die Haselnüsse. Wichtig aber sind die Blattreste: die meisten der erkennbaren Blätter, Blattabdrücke und Knospen gehören der Eiche an, so dass wir in ihr wiederum einen vorherrschenden Waldbaum sehen müssen.

Die Sommerlinde (*Tilia platyphyllos*), die in 155 Früchten und 10 Blüten nachgewiesen ist, hat auch eine ganz hervorragende Rolle gespielt. Zu diesem Schlusse müssen wir kommen, wenn wir berücksichtigen, dass sich die Früchte ihrer Kleinheit wegen im Einschnitt schwer auffinden liessen. Beim Schlemmen waren sie dagegen recht häufig, ja beinahe so häufig wie die der Eiche und Haselnuss. Ein blosser Zufall muss es gewesen sein, dass Neuweiler beim Schlemmen nicht auf die Früchte dieser Art gestossen ist.

Ch. Meylan, der die fossilen Moose der Güntenstaller Schichten bestimmt hat, schloss, ohne von den weitern Pflanzen, die ich nachgewiesen hatte, zu wissen und ohne Kenntnis davon, dass es sich um die gleiche, schon

von Neuweiler untersuchte Stelle handle, dass die Moose aus einem Laubwald stammen. Wenn er allerdings am ehesten an einen Buchenwald dachte, so ist das sehr begreiflich, denn die Buchen bilden ja beinahe alle unsere heutigen tiefgelegenen, natürlichen Laubwälder. Auch kommt heute die Gesellschaft der aufgefundenen Moose besonders im Buchenwald vor. Es stützen also die von Meylan selbständig gezogenen Schlüsse die meinigen, nach denen es sich hier um einen Laubwald handelt, durchaus.

Eine grössere Zahl der Moose liebt trockene Felsen. Solche kann es in dem Tälchen des Kaltbrunner Dorfbaches, wie auch noch heutzutage, wohl gegeben haben. Allein bei der grossen Zahl bin ich versucht, eine andere Erklärung zu suchen. Bevor der Bach in den damaligen Gletschersee mündete, hatte er eine Schlucht durch den alten Moränenwall zu durchfliessen. Dieser war wie alle Schuttkegel vegetationsarm und hier gab es Wachstumsmöglichkeiten genug für trockene Felsen liebende Moose. Hier waren sie in nächster Nähe des Wassers und konnten von ihm leicht erreicht und mitgerissen werden.

Die andern Arten stimmen mit der von mir gegebenen Deutung überein. *Ilex* und *Taxus* gedeihen vorzüglich im Halbschatten eines lichten Laubwaldes; *Viburnum lantana* und *opulus* lieben die gleichen Wälder, während sie im Nadelwald an dessen Rand gedrängt werden. *Asarum europaeum*, eine typische Laubwaldpflanze, ist heute für Buchenwälder und Hecken charakteristisch; *Potentilla sterilis* liebt lichte Wälder und Raine; *Ajuga reptans*, von der eine grössere Anzahl Samen vorliegen, kommt häufig in lichten Wäldern vor, während sie zwar heute als Wiesenpflanze am meisten bekannt ist. Die vielen Samen sprechen dafür, dass die Art vom Bache leicht erreicht werden konnte, so dass man ge-

neigt ist, anzunehmen, dass es sich um Überreste der Schuttkegelvegetation handelt.

Vielleicht stammt der Same, den Neuweiler als zu *Stachys annuus* gehörig erwähnte, vom gleichen Standort. Es wäre zwar gar nicht ausgeschlossen, dass diese Labiate im Innern eines lichten Laubwaldes vorkommt.

Die Sumpfflora ist nur spärlich vertreten, was bei einem Bach, der im Unterlauf 11 °/o Gefälle hat, leicht verständlich ist. *Sparganium ramosum, Polygonum mite* und *Myriophyllum* sind die einzigen Reste.

Die wenigen aufgefundenen Tierreste stimmen mit der Vegetation überein. Sie erlauben jedoch keine weiteren Folgerungen.

Es lassen sich also die Pflanzenreste zwanglos zu einem harmonischen Bilde vereinigen. Ein an Arten reicher Laubwald wuchs im Einzugsgebiet, die Stieleiche (*Quercus Robur*) war der markanteste Baum. Daneben gab es noch häufige *Corylus*-Sträucher (doch wohl auch solche in Baumform) und viele Sommerlinden (*Tilia platyphyllos*). Auch der Bergahorn (*Acer pseudoplatanus*) war ein häufiger Baum. Die Schwarzpappel (*Populus nigra*), die Weisspappel (*P. alba*), die Esche (*Fraxinus excelsior*), der Spitzahorn (*Acer platanoides*) und die Winterlinde (*Tilia cordata*) waren in kleiner Zahl vorhanden. Im Halbschatten wuchsen baumförmige Exemplare der immergrünen Stechpalme (*Ilex Aquifolium*) und dunkle Eiben (*Taxus baccata*) und in diesen Laubwald eingesprengt sah man Edeltannen (*Abies alba*) und seltener Fichten (*Picea excelsa*), die dann aber höher am Abhang wohl zum Dominieren kamen.

14. Vergleich der fossilen Flora und Vegetation des Güntenstaller Einschnittes mit der heutigen.

Alle Arten der fossil aufgefundenen Flora leben heute noch; nur die Fauna zeigt eine ausgestorbene Form, die sich aber nur durch die Grösse von einer heute lebenden Art (*Haltica oleracea*) unterscheidet. Die fossilen Arten leben auch alle noch in der Nähe der Fundstelle, mit Ausnahme von *Cervus elaphus*, der in historischer Zeit vom Menschen ausgerottet wurde. Von der fossilen Flora gedeihen alle Arten, selbst noch im Einzugsgebiet des Kaltbrunner Dorfbaches, ausser *Asarum europaeum*, *Populus alba* und *Stachys annuus*, welche dort noch nicht nachgewiesen wurden. Für *Asarum* finden sich als nächste Standorte Rütiwald bei Rapperswil und Jona gegen Rüti angegeben (Wartmann und Schlatter 81/88). Auch *Stachys annuus* sollte in der weitern Umgebung zu finden sein.

Es muss übrigens bemerkt werden, dass die nähere und weitere Umgebung von Kaltbrunn nie genauer floristisch durchforscht wurde, so dass es sehr wohl denkbar ist, dass sich beide Arten noch an nähern Standorten zeigen, was immerhin für unsere Schlüsse ohne Bedeutung wäre.

Aber trotzdem die allermeisten Pflanzenarten heute in nächster Nähe gedeihen, so ist doch ein grosser Unterschied zwischen der heutigen und der fossilen Vegetation. Er liegt in den Mengenverhältnissen: Von den zwei wichtigsten schweizerischen Eichenarten wurde nur die feuchtigkeitliebende *Quercus Robur*, die Stieleiche, gefunden. Sie war eine Hauptart des damaligen Waldes. Heute gibt es im schweizerischen Mittelland bekanntlich keine aus natürlicher Verjüngung und ohne Einfluss des Menschen entstandenen Eichenwälder mehr. Die Buche ist der einzig herrschende Baum der tiefgelegenen, natürlichen Laubwälder

des Mittellandes geworden. Die Haselnuss ebenso wie die Eiche haben die schönen Tage hinter sich, wo sie miteinander in lichten Wäldern, ohne sich gegenseitig grosse Konkurrenz zu machen, gedeihen konnten. Heute ist die Haselnuss im schweizerischen Mittelland auf die Waldränder, Steilhänge und Hecken beschränkt; ohne die rodende Tätigkeit des Menschen würde ihr Areal ohne Zweifel noch viel kleiner sein. Die Bestände der Hasel in den Alpentälern mit kontinentalem Klima, wo sie die Buche ersetzt, haben mit diesem früher häufigern Auftreten nichts zu tun, ausser dass auch sie in Gebieten vorkommen, wo die Buche fehlt. Die Hasel verdankt hier ihr vorherrschendes Auftreten nur der Beweidung und dem Menschen (vergl. Brockmann-Jerosch 1907).

Die feuchtigkeitliebende Sommerlinde tritt heute nur vereinzelt auf; ihre Verwandte, die kontinentale Winterlinde, hat sie an Individuenzahl weit überflügelt.

Der Bergahorn gehört heute zu den untergeordneten Bestandteilen der Laubwälder; oft muss man lange gehen, um überhaupt im schweizerischen Mittelland ein Exemplar zu Gesicht zu bekommen (vergl. S. 83).

Der Spitzahorn, die Weisspappel und die Schwarzpappel sind heute durch ihr ganz vereinzeltes Vorkommen recht auffällige Erscheinungen. Bei diesen Arten könnte man sich füglich fragen, ob ihr Indigenat feststeht, und bei den beiden letzten Arten ist diese Frage wirklich auch schon mehrfach aufgeworfen und bei der Weisspappel öfters verneint worden. Da nur wenige Reste sich als Fossilien erhalten und von diesen wiederum nur ein ganz kleiner Bruchteil aufgefunden wird, so darf man nicht annehmen, dass Fossilfunde Ausnahmen darstellen, sondern sie geben beinahe immer ein Bild der Allgemeinheit. Deshalb dürfen wir also auch nicht meinen, es seien die beiden Arten nur zufällig fossil erhalten ge-

blieben, sondern wir müssen schliessen, sie seien früher verbreiteter gewesen.

Die Vegetation zur Zeit der Ablagerung unterscheidet sich demnach ganz bedeutend von der heutigen: Eine Anzahl feuchtigkeitliebender Laubbäume herrschten vor, die mit mehr kontinentalen Ansprüchen traten zurück. Heute spielen jene teilweise eine kleinere Rolle; sie sind Relikte eines früheren Klimas.

15. Die Eichenperiode.

Auch noch in einem weitern Punkt unterscheidet sich die fossile Flora von Güntenstall von der heutigen, nämlich durch das Fehlen der Buche (*Fagus silvatica*).

Wenn wir eine Art in einer Ablagerung fossil nicht auffinden und daraus den Schluss ziehen, sie habe während der Zeit der Ablagerung auch nicht existiert, so hat diese Behauptung allerdings meist etwas Unsicheres an sich. Allein im vorliegenden Falle sind andere Reste so häufig gefunden worden, dass, wenn die Buche vorgekommen wäre, auch ihre Reste hätten aufgefunden werden müssen. Die Cupula wird leicht vom Wasser transportiert, sie erhält sich gut und ist ohne weiteres kenntlich. Auch die stark kutinisierten Blätter sind geeignet, sich gut zu erhalten und würden sich ebenfalls leicht erkennen lassen. Aber keine Spur von Buchenresten fand sich vor.

Nun waren während der Zeit der Ablagerung die Temperaturverhältnisse sicher derart, dass die Buche hätte gedeihen können, steigt sie doch heute in den Alpen rund 500 m höher als die Eiche, ja beinahe 1000 m höher als *Populus alba*. Es müssen also andere Gründe dagewesen sein, die die Buche fernhielten.

Das Fehlen der Buche in diluvialen Ablagerungen Mitteleuropas ist die Regel; nur von ganz wenigen Fundstellen wird sie angegeben und meist nur als fraglich. Es ist also sicher eine allgemeine Erscheinung, dass in diesem Gebiete die Buche während der Diluvialzeit und während des ersten Rückganges der Gletscher nirgends dominierte. Erst in der spätern prähistorischen Zeit begann sie die heutige vorherrschende Rolle zu spielen. Bis zu dieser Zeit war die Eiche verbreitet und sie dominierte mit der Haselnuss zusammen. Sehr häufige Bäume waren ferner *Tilia platyphyllos* und *Acer pseudoplatanus*. Unter diesen ozeanischen Bäumen gediehen immergrüne Bäume und Sträucher, die heute teilweise in ihrem Verbreitungsareal eingeschränkt sind, wie *Buxus sempervirens*, *Taxus baccata* und *Ilex Aquifolium*. Die Zeit dieser Vegetation wird die Eichenperiode genannt.

Schon seit 1841 wusste man durch die Untersuchungen der Moore in Dänemark durch Steenstrup, dass in dem früher vergletscherten Gebiet in Dänemark verschiedene Waldbäume nacheinander herrschten und einander ablösten. Später gelang es, die gleichen Schichten in andern Mooren aufzufinden, so dass eine gleichartige Folge der Vegetation für das südliche Schweden und das südöstliche und westliche Norwegen nachgewiesen wurde. Als dann 1871 Nathorst und Steenstrup unter den Waldbaumschichten die schon früher erwähnte Dryasflora entdeckten, da konnte man fünf gut zu unterscheidende Vegetationen feststellen:

1. Dryasflora;
2. Birken (*Betula pubescens*)- und Espen (*Populus tremula*)-flora;
3. Kiefernflora (*Pinus silvestris*);
4. Eichenflora (*Quercus spec.*);
5. Fichten (*Picea excelsa*)- resp. Buchen (*Fagus silvatica*)-flora.

Die Deutung dieser Aufeinanderfolge war die, dass man annahm, die Zunahme der Temperatur, die das Zurückweichen der Gletscher bewirkte, habe nach und nach den anspruchsvollern Bäumen ihr Einwandern gestattet und die Schichten stellten verschiedene Perioden dar, in denen bald die eine, bald die andere Art dominierte.

Es war nun zu erwarten, dass diese verschiedenen Vegetationen sich auch an andern Orten nachweisen lassen würden, so vor allem im Gebiete der Alpenvergletscherung. Nur wenige Forscher gaben sich aber hier, im Gegensatz zu den nordischen Botanikern und Geologen, mit solchen Untersuchungen ab. Um so grösser ist das Verdienst von Prof. Früh und Prof. C. Schröter, diese Frage auch bei uns in Fluss gebracht zu haben. Unter den Schülern von Schröter war es besonders Dr. Neuweiler, der sich mit grossem Geschick und Ausdauer mit Mooruntersuchungen abgab.

Die Hoffnung, auch bei uns diese Perioden nachweisen zu können, erfüllte sich nicht. Wohl aber kann man aus den Resultaten herauslesen, dass die Buche meist erst spät in das schweizerische Mittelland eingewandert ist und dass die Eiche und die Haselnuss früher viel häufiger gewesen sind als heutzutage. Die fossile Vegetation von Güntenstall nun repräsentiert ohne allen Zweifel die Eichenperiode und damit ist die markanteste Vegetationsperiode in den früher vergletscherten Gebieten von Dänemark, Schweden und Norwegen auch bei uns im schweizerischen Alpenvorland nachgewiesen.

Das Alter der Eichenperiode lässt sich nun zum ersten Male genauer mit dem Stande der Vereisung in Verbindung bringen: Die Eichenzeit begann nicht erst, wie man annahm, als die Gletscher bereits auf das heutige

Mass zurückgegangen waren, sondern sie war schon während der Bühleiszeit in voller Ausbildung. Wenn wir damit dann noch die sogenannten interglazialen Floren vergleichen, so sehen wir deutlich, dass auch diese meist eine der Eichenperiode verwandte Pflanzengesellschaft darstellen (s. unten), so dass wir uns zu dem Schlusse berechtigt fühlen, dass die Eichenperiode nicht nur der letzten Eiszeit, sondern den beiden letzten Eiszeiten selbst angehörte und dass sie in den unvergletscherten Gebieten die Hauptvegetation darstellte (s. auch unten).

Verschiedene Pflanzengeographen haben versucht, die Eichenperiode als ein Produkt eines wärmeren und trockneren Klimas darzustellen. Ihre Ansicht ging offenbar von den kleinen Eichenbeständen aus, die sich an vielen Orten Mitteleuropas auf sonnigen Hügeln und Hängen finden. Wir haben auch in der Schweiz solche Bestände, so z. B. im Kanton Wallis, auf den Kalkfelsen des Jurarandes, in den sonnigen Tälern Bündens und auf den Kalkfelsen des Kantons Tessin. Aber diese kleinen, in ihren Dimensionen unbedeutenden Eichenwälder bestehen aus *Quercus sessiliflora,* der Traubeneiche, und aus *Quercus lanuginosa,* der behaarten Eiche, während die Untersuchungen von Güntenstall aufs deutlichste beweisen, dass es die viel mehr feuchtigkeitliebende *Quercus robur L.* (= *pedunculata*), die Stieleiche, gewesen ist, welche zur Eichenperiode dominierte. Wo auch sonst in diluvialen Ablagerungen die Eiche gefunden wurde und die Art bestimmt werden konnte, da ist es beinahe immer *Quercus pedunculata,* viel seltener *Qu. sessiliflora* (s. auch unten). [1]) Auch die ganze Pflanzengesellschaft, die mit der Eiche zusammen vor-

---

[1]) Ganz auffällig ist deshalb die Angabe von Jap. Steenstrup, dass in den dänischen Torfmooren *Qu. sessiliflora* die gewöhnliche Eichenart gewesen sei (vergl. Andersson 96, pag. 471).

kommt, ist ja eine feuchtigkeitfordernde, so dass die Idee, die Eichenperiode habe ein wärmeres und trockeneres Klima besessen, hinfällig wird. Ja, es lässt sich besonders durch die Resultate von Güntenstall nachweisen, dass die Wälder der Eichenperiode aus feuchtigkeitliebenden Laubbäumen bestanden haben.

16. Das Klima zur Zeit der Ablagerung der Güntenstaller Schichten und die Ursache der Eiszeit.

Die fossile Flora der Güntenstaller Schichten gestattet Rückschlüsse auf das Klima zur Zeit ihrer Ablagerung.

Noch heute gedeiht die gleiche Flora im Einzugsgebiet des Kaltbrunner Dorfbaches, nur mit Ausnahme von *Asarum europaeum, Populus alba* und *Stachys annuus.* Diese drei Arten könnten sehr wohl noch heute dort gedeihen, ihr Fehlen sagt also nichts aus über die frühern Wärmeverhältnisse. Schon aus dem Umstand, dass alle Arten heute noch am gleichen Ort gedeihen oder gedeihen könnten, geht hervor, dass sich die Temperatur zur Zeit der Ablagerung nur unbedeutend von der heutigen unterschieden haben kann.

Die am meisten wärmefordernden, fossil gefundenen Arten sind folgende: *Taxus baccata, Populus nigra, P. alba, Corylus Avellana, Quercus Robur, Asarum europaeum, Ilex Aquifolium, Acer platanoides, Tilia cordata, Tilia platyphyllos, Stachys annuus, Viburnum lantana* und *V. opulus.*

Die Höhengrenzen dieser einzelnen Arten im Gebiete des schweizerischen Mittellandes sind nur wenig erforscht, wie ja überhaupt in bezug auf Kenntnis der Höhenverbreitung der einzelnen Arten noch viel zu tun bleibt. Bei der folgenden Zusammenstellung handelt es sich darum, die heutige Höhenverbreitung dieser Arten in der Nähe der Fundstelle festzustellen. Das Einzugsgebiet des Kaltbrunner Dorfbaches liegt

in der Region der gestauchten Molasse; es gehört noch nicht zu den nahen „Föhngebieten" des untern Glarnerlandes und des Walenseetales. Die Niederschlagsmenge ist relativ gross (150—160 cm pro Jahr). Es lässt sich deshalb diese Gegend am ehesten mit solchen des Mittellandes vergleichen, die hohe Molasseberge besitzen, also z. B. mit dem obern Tösstal, weshalb wir uns bei den vergleichenden Angaben von Höhengrenzen öfters auf Hegi's Arbeit (1902) beziehen (= H.). Andere Angaben verdanke ich der Liebenswürdigkeit von Dr. O. Nägeli, der mir aus seinen unveröffentlichten Zusammenstellungen mehrere wertvolle Winke gab (= N.). Ferner schulde ich eine Reihe von Angaben Herrn Prof. A. Engler-Zürich, der in seiner Eigenschaft als Forstmann eine grosse Kenntnis der Verbreitung der Holzarten im schweizerischen Mittellande besitzt.

Verbreitung der wärmeliebendsten Arten der Güntenstaller Fossilflora im schweizerischen Mittellande.

Taxus baccata. Liebt feuchtere Wälder, Schluchten, Nordhänge; beinahe nur auf kalkreichem Boden; steigt im Mittelland kaum und nur vereinzelt über 1100 m. Aus der Karte von Vogler (04) geht deutlich hervor, dass das Hauptverbreitungsgebiet mit dem nördlichen Alpenrande zusammenfällt, also mit den Regionen, die durch ihr ozeanisches Klima sich auszeichnen. Hingegen ist die Art in den warmen Alpentälern mit kontinentalem Klima selten.

Populus nigra. Nur an Bächen und Flussufern und nur in den untern Lagen. Nur da, wo hoher Grundwasserstand die Regel ist, nimmt *P. nigra* an der Bildung der Wälder teil. Von einem Grundwasserstand kann aber an dem Berghang, an dem die in den Deltaschichten des Kalt-

brunner Dorfbaches fossil erhaltene Flora wuchs, keine Rede gewesen sein, so dass ihr damaliges Vorkommen auf grössere Niederschlagsmengen deutet. *P. nigra* steigt heute nur bis 700—800 m, in höhern Lagen kommt sie nur angepflanzt vor. Sie ist gegen Spätfröste empfindlich.

Populus alba. Die Art ist im schweizerischen Mittellande, wie allgemein angenommen wird, nicht mehr wild. Wenn sie auch in bezug auf Bodenansprüche wenig wählerisch ist, so verlangt sie doch grosse Feuchtigkeit. Die tiefen Flusstäler verlässt sie selten und als grosser Baum dürfte sie bei 600 m ihr Maximum erreicht haben [1]). Der höchste Standort ist ob „Büren" auf dem Seerücken (Kt. Thurgau) bei ca. 700 m; doch handelt es sich hier nur noch um 4—5 m hohe Exemplare (N.).

Corylus Avellana. Überall an Waldrändern, in Hecken, lichten Wäldern; steigt im Mittelland nur selten über 1000 m, in den zentralen Alpentälern jedoch bis ca. 1500 m und vereinzelt noch höher (Puschlav) (s. oben S. 62).

Quercus Robur. An Bächen, Ufern, in lichten Wäldern; steigt im Mittelland nicht über 800—900 m (H. = 900), in den Alpentälern jedoch angeblich bis 1300 m (H.); ich vermute hier eine Verwechslung mit *Quercus sessiliflora.* Im Mittelland ist *Quercus Robur* die häufigste Eiche; sie liebt besonders die Flussniederungen, während *Qu. sessiliflora* mehr in den gebirgigen Gegenden häufig ist und dort selbst über 1000 m steigen kann. Sie ist auch oft am Südabfall des Jura und in den Alpentälern mit kontinentalem Klima bestandbildend, wo *Quercus Robur* meist sehr selten ist oder sogar gänzlich fehlt (z. B. Puschlav). Bezeichnend für die

---

[1]) Ein grösserer, aber kultivierter Baum findet sich noch bei 620 m auf dem Zürichberg unterhalb des Alkoholfreien Volkskurhauses.

ökologischen Forderungen dieser beiden Eichen ist die Tatsache, dass *Quercus Robur* im ozeanischen Holland fröhlich gedeiht und dort selbst mit der Buche den Wettbewerb aushält, während *Qu. sessiliflora* viel seltener ist und auf weiten Strecken ganz fehlt. Wir dürfen deshalb gut von einer ozeanischen *Quercus Robur* und einer kontinentalen *Quercus sessiliflora* reden.

Asarum europaeum. Lichte Wälder, Hecken, zerstreut; steigt nur wenig über 1000 m (H.). Auch diese Art fehlt wiederum den Gebieten mit kontinentalem Klima in der Schweiz völlig (inneres Bünden und nach H. Uri).

Ilex Aquifolium. Buchen- und Weisstannenwälder; steigt bis 900—1000 m, in den warmen Voralpen aber wohl bis zu 1200 m, im Wallis angeblich bis 1500 m. In den Gebieten mit ozeanischem Klima, beispielsweise den Vorbergen und Voralpen ist der Strauch recht häufig und grössere fruktifizierende Exemplare sind keine Seltenheit. Schon in dem relativ kleinen Gebiet des Kantons Zürich zeigt sich das deutlich; in Winterthur ist der Strauch ziemlich häufig, baumförmige, fruktifizierende Exemplare aber eine Seltenheit; bei Zürich sind diese letztern schon etwas häufiger und im Süden des Kantons mit seinen hohen Niederschlägen gar nichts seltenes mehr. Ganz das gleiche zeigen uns andere Gebiete der Nordostschweiz. So der Kanton Thurgau (N.); häufig im südlichen, regenreichen thurgauischen Hörnligebiet; ferner kommt sie bei Frauenfeld, am Ottenberg vor und wird häufig auf dem Seerücken (südl. Bodenseeufer) angetroffen. Im Kanton Schaffhausen ist die Art dagegen wieder sehr selten; sie findet sich nur in einer Schlucht bei Stein am Rhein und bei Osterfingen [1]. Auch im benachbarten badischen Kreis Konstanz kommt der

[1]) Die alte Angabe „Orsental" ist nach Nägeli jedenfalls falsch.

Strauch nur in den Wäldern der Umgebung des Bodensees vor, fehlt aber landeinwärts und im Hegau völlig. Aus diesen Angaben geht nun aufs allerdeutlichste hervor, dass schon auf kurze Strecken es sich zeigen lässt, wie die Stechpalme an das ozeanische Klima gebunden ist und wie sie nur hier zu fruktifizierenden, baumförmigen Exemplaren aufwächst; im Hegau mit den wenigen Niederschlägen und den reichen, xerothermen (pontischen) Einstrahlungen fehlt sie völlig. Ihr erstes Auftreten ist am Rhein, wo die Niederschläge bereits etwas zunehmen; aber trotzdem fehlt sie dem Hauptgebiet des Kantons Schaffhausen, der wiederum reich an pontischen Arten ist. Südlich des Rheins wird die Art verbreitet, aber grössere Exemplare finden sich erst mit der Annäherung an das ozeanische Klima der Vorberge und Voralpen. Hier erreicht die Stechpalme offenbar das Optimum der ökologischen Bedingungen, denn weiter in die Alpen dringt sie nicht ein und allen Alpentälern mit kontinentalem Klima fehlt sie völlig. Ich glaube, damit ist der ozeanische Charakter der Stechpalme genügend erwiesen. Wenn also in einer diluvialen Ablagerung die Stechpalme gefunden wird — und das ist ja häufig der Fall — und wenn diese Art an der Fundstelle heute nicht mehr vorkommt, so muss man daraus in erster Linie schliessen, dass das Klima während der Ablagerung ein mehr ozeanisches gewesen sei. Die Temperatur kommt erst in zweiter Linie, hat doch z. B. Singen im Hegau einen heissern Sommer als die höhern Molasseberge des schweizerischen Mittellandes und doch fehlt die Stechpalme bei Singen, gedeiht dagegen üppig in den genannten viel höher gelegenen Berggegenden.

Acer platanoides. Der Spitzahorn ist in den Laubwäldern des Mittellandes im allgemeinen ein recht seltener Baum, ja, oft fehlt er auf weite Strecken; nur an wenig Orten ist er

häufig. Bezeichnend ist wiederum sein Vorkommen im Kanton Thurgau (N.), wo er sich fast nur im Hörnligebiet findet, das sich durch seine reichlichen Niederschläge auszeichnet. Auch dieser Baum fehlt den Gebieten mit kontinentalem Klima in der Schweiz gänzlich.

Tilia cordata. Die Winterlinde nimmt gegenüber den andern Bäumen der Güntenstaller Ablagerungen eine gewisse Sonderstellung ein. Wie die andern Arten ist sie heute ein seltener Baum geworden, sie fehlt z. B. dem Zürcheroberland völlig (H.); ebenso ist sie im Thurgau ein seltener Gast, ja einer der allerseltensten Bäume dieses Gebietes (N.). Häufiger wird die Art nur an sonnigen Hängen (typisches Beispiel: die Lägern, Kanton Zürich) und in den Gebieten mit kontinentalerm Klima. Dass dieser Baum heute im Mittelland so selten geworden ist, rührt weniger als bei den andern von einer Klimaänderung her, als von der jetzt herrschenden, unduldsamen Buche (*Fagus silvatica*).

Tilia platyphyllos. Die Sommerlinde ist viel feuchtigkeitliebender als die Winterlinde; sie ist deshalb auch im Mittelland verbreiteter, aber doch nirgends häufig, während sie in Güntenstall zu den allerhäufigsten Arten gehörte. Auch in andern diluvialen und direkt an die letzte Vergletscherung anschliessenden Ablagerungen ist die Sommerlinde dadurch auffällig, dass sie im Gegensatz zu heute selten fehlt. Sie steigt heute im Mittelland bis 1000 m (H.), in den warmen Alpentälern und im Jura aber noch höher. Die Sommerlinde ist frostempfindlicher als die Winterlinde.

Stachys annuus. Steinige Stellen, Äcker, im Mittelland nicht über 900 m. Im Gebiete von Kaltbrunn wird die Art nicht angegeben, ebenso fehlt sie im nahen obern Tösstal (H.). Da von dieser Art fossil nur ein einziges Früchtchen gefunden wurde, ist das Vorkommen doch immerhin noch etwas zweifelhaft.

Viburnum Lantana. Gebüsche, lichte Wälder; verbreitet und häufig, angeblich bis in die subalpine Zone steigend.

Viburnum Opulus. Gebüsche, Wälder, Sümpfe, Bachufer, verbreitet und häufig; steigt bis gegen die subalpine Zone empor, ohne sie zu erreichen.

* * *

Es gibt unter den in Güntenstall fossil gefundenen Pflanzen keine einzige, die auch nur ein etwas kälteres Klima fordern würde. Die ganze Flora besteht aus Arten, die heute einerseits zu den wärmeforderndsten Bäumen des Mittellandes gehören, z. B. Weisspappel, und oder anderseits indifferent sind, wie z. B. die Fichte.

Es geht demnach aus dieser Zusammenstellung, die aber wie schon bemerkt, durch spätere Detailarbeiten sicherlich noch in mehreren Punkten verbessert und präzisiert werden könnte, deutlich hervor, dass die fossile Flora der heutigen in der untern Montanzone des schweizerischen Mittellandes entspricht, also in der gleichen Zone, der auch heute der untere Teil des Einzugsgebietes des Kaltbrunner Dorfbaches zugehört. Daraus geht wiederum hervor, dass die Temperaturverhältnisse während der Zeit der Ablagerung nur unwesentlich von den heutigen verschieden sein konnten.

Da der ehemalige Schuttkegel bis 500 m Meereshöhe reicht, so wuchs die fossil erhaltene Flora zum mindesten auf dieser Höhe. Nun ist die fossile Vegetation recht reich und aus diesem Grunde dürfen wir nicht annehmen, dass sie nur aus einem kleinen, unansehnlichen, reliktartigen Laubwalde bestanden habe. Berücksichtigen wir ferner die Tatsache, dass in der ganzen Flora jeder kälteliebende Typus, jeder subalpine Anstrich völlig fehlt, so müssen wir einen ansehnlichen Laubwald von mindestens

200 m Höhenausdehnung voraussetzen, der also in der früher geschilderten Zusammensetzung bis mindestens 700 m reichte.

Aus den oben mitgeteilten Höhengrenzen geht nun mit aller Deutlichkeit hervor, dass einzelne der fossil gefundenen Arten in Gebieten, die sich heute mit denen des Kaltbrunner Dorfbaches vergleichen lassen, nicht über 700—800 m über Meer emporsteigen, viele Arten nicht über 900—1000 m. In ihrer Gesamtheit und in ihrer prozentualen Zusammensetzung geht die fossil gefundene Vegetation von Güntenstall im schweizerischen Mittellande heute kaum höher als 700 m, allerhöchstens auf 800 m. Es ist demnach nicht möglich, dass die Vegetationsgrenzen der untern Höhenzonen während der Bühleiszeit bedeutend tiefer waren, als in der Jetztzeit. Wenn sie überhaupt eine Depression erlitten, — es gibt aber gar keine Anzeichen für eine solche, — so kann diese höchstens 200 m betragen haben, was einer durchschnittlichen Temperaturdepression von höchstens rund 1,5 ° C entspricht.

Die Feuchtigkeitsverhältnisse jedoch während der Ablagerung der Güntenstaller Schichten müssen ganz andere gewesen sein, als die heutigen. Das verlangen die vielen feuchtigkeitliebenden Laubbäume. Dass auch die Luftfeuchtigkeit eine relativ grosse, sicherlich nicht geringer als heute war, das zeigen die an diesem südexponierten Hang in ziemlichen Mengen auftretenden immergrünen Eiben, ferner das Vorkommen der Stechpalme, von *Asarum europaeum* und Efeu. Aus dem gleichen Grunde müssen wir schliessen, dass die Winter eher milder, sicherlich nicht trockener und zugleich kälter gewesen sind als die heutigen; oder, kurz zusammengefasst: das Klima war demnach ein ozeanisches, wahrscheinlich ein ausgesprochen ozeanisches.

Zu dem ganz gleichen Schlusse gelangen wir auf einem andern Wege. Die höchstens 1,5° Temperaturerniedrigung, die während des Bühlstadiums oder während einer Vergletscherung, die in ihrer Ausdehnung diesem Stadium entsprach, möglich waren, genügten nicht, um die Schneegrenze so herab zu drücken, dass die Gletscher ins Mittelland hinabstiegen. Deshalb müssen es in allererster Linie die grössern Niederschläge in fester Form gewesen sein, welche die Bühleiszeit verursachten. Wir haben keine Anzeichen dafür, dass eine Temperaturerniedrigung beteiligt war; war dies dennoch der Fall, so war ihre Mithilfe unwesentlich.

Daraus geht nun hervor, dass das, was die fossile Vegetation in bezug auf das Klima für die Zeit ihrer Ablagerung einerseits fordert und anderseits andeutet, auch durch die geologischen Verhältnisse verlangt wird; nur ist hier die Forderung noch eine viel entschiedenere, nämlich die eines extrem ozeanischen Klimas.

Damit stimmt die fossile Vegetation von Güntenstall aufs beste überein: Eine reiche, feuchtigkeitliebende, ozeanische Laubwaldflora beherrschte die unvergletscherten Gebiete des schweizerischen Mittellandes; die ozeanische Stieleiche (*Quercus Robur*) war die markanteste Gestalt der Wälder, die mehr xerophile Traubeneiche (*Quercus sessiliflora*) konnte nicht nachgewiesen werden. Die ozeanische Sommerlinde übertraf die mehr kontinentale Winterlinde bei weitem an Häufigkeit. Feuchtigkeitliebende Laubbäume wie *Populus nigra, P. alba* und *Acer pseudoplatanus* kamen in buntem Gemisch mit ozeanischen, immergrünen Sträuchern und Bäumen wie Eibe (*Taxus baccata*) und Stechpalme vor. Heute sind viele der damaligen Bäume selten geworden, wie *Acer pseudoplatanus*

im Mittelland, *Acer platanoides* und die beiden Linden. Ja, ein Baum gedeiht in weiten Gebieten nur noch unter dem Schutze des Menschen, nämlich die Weisspappel, *Populus alba.*

Es ist klar, dass das, was hier in bezug auf das Klima während des Bühlstadiums — oder auf einen Gletscherstand, der in seiner Ausdehnung diesem Stadium gleichkam — gefolgert werden konnte, mit gewisser Reserve verallgemeinert werden darf, denn es wäre unlogisch anzunehmen, dass die Vergletscherung zu der einen Zeit durch diese, während einer andern Zeit durch eine andere Ursache hervorgerufen worden wäre. Demnach müssen wir sagen: Die Eiszeiten sind in allererster Linie durch Erhöhung der Niederschläge in fester Form hervorgerufen. Von der Menge der festen Niederschläge hing es somit ab, wie weit die Gletscher in das Vorland vorstiessen. Während der ganzen Dauer einer Vergletscherung war also offenbar die durchschnittliche Temperatur der heutigen sehr ähnlich, während der Zeit des Bühlvorstosses sogar nachweislich ihr wahrscheinlich gleich.

17. Vegetation und Klima der Interglazialzeiten.

Bereits habe ich auf die Identität der Vegetation von Güntenstall mit der der Eichenperiode hingewiesen. Es gibt nun aber noch eine andere Vegetation, die mit der von Güntenstall eine grosse Ähnlichkeit hat, nämlich die der Interglazialzeit.

Auch der Interglazialflora sind eine grosse Anzahl meist ozeanischer Laubbäume eigen, wie *Quercus Robur, Tilia platyphyllos, Abies alba, Carpinus betulus, Alnus rotundifolia, Acer pseudoplatanus* und *Acer platanoides.* Daneben ist das Vorkommen immergrüner Bäume und Sträucher die Regel, besonders auffällig sind die Eibe, der Buchsbaum und die

Stechpalme. Schon aus dieser Liste allein ergibt sich die grosse Ähnlichkeit der Güntenstaller Vegetation mit der der Interglazialzeiten.

Im grossen und ganzen zeigt die Interglazialflora die gleichen Arten, die auch heute noch an den Fundorten getroffen werden, nur selten sind ausgestorbene Arten oder solche, die heute an den betreffenden Fundorten nicht mehr gedeihen. Aus solchen Funden ist nun mehrfach geschlossen worden, die Interglazialflora sei wärmebedürftiger gewesen als die heutige und die Interglazialzeiten hätten demnach eine höhere Temperatur besessen. So wird von Penck und andern beispielsweise ausgerechnet, dass während der Ablagerung der Höttingerbreccie bei Innsbruck, die in die letzte Interglazialzeit (Riss-Würm) gestellt wird, eine um zwei Grad höhere mittlere Jahrestemperatur geherrscht habe.

Die interglaziale Flora unterscheidet sich von der von Güntenstall nur durch das Vorkommen weniger Arten, unter welchen folgende, heute noch lebende Arten als die wärmeliebendsten gelten: *Potentilla micrantha Ramond*, *Buxus sempervirens L.*, *Rhododendron ponticum L.* und *Brasenia purpurea Mich.* Betrachten wir deshalb das heutige Vorkommen dieser Arten und ihre klimatischen Ansprüche genauer.

Potentilla micrantha Ramond gehört einer kritischen Potentilla-Gruppe an. Die Art zeigt zu *P. sterilis*, zu der das von Neuweiler in Güntenstall gefundene Früchtchen wahrscheinlich gehört, Zwischenformen. Nun ist *P. micrantha* nur durch Blätter nachgewiesen, so dass es nicht angeht, auf Grund einer solch kritischen Art Schlüsse auf das damalige Klima ziehen zu wollen. Übrigens möchte ich doch etwas daran zweifeln, dass die heutigen warmen Sommer von Innsbruck nicht ausreichen würden, diese Pflanze dort

noch gedeihen zu lassen, da sie heute in der Schweiz z. B. noch im Kanton Schaffhausen und in der Waadt vorkommt.

Buxus sempervirens L. hatte im Quartär eine grössere Verbreitung als heutzutage. Wild kommt er in der Ostschweiz nicht mit Sicherheit vor, sondern nur in der Mittel- und Westschweiz. Durch seine immergrünen Blätter hat der Buchs für uns den Charakter einer Mittelmeerpflanze. Er ist aber ein Gebirgsstrauch, der die typische Mittelmeerflora flieht und besonders in den mehr ozeanischen Gebieten als Unterholz eine bedeutende Rolle spielt. In der Kultur gedeiht *Buxus* beinahe überall im nördlichen Alpenvorland, ja zum Teil sogar sehr gut, so dass er hier und da verwildert. Das einzige, was dem Buchs verderblich werden kann, sind austrocknende, kalte Winde im Winter bei Schneearmut, wie sie also im kontinentalen Klima häufig sind. Es darf also aus der heute geringern Verbreitung des Buchses nicht der Schluss gezogen werden, dass die Temperaturen niedriger seien, als zur Zeit der Ablagerung der diluvialen Buchspflanzen, wohl aber verlangen die Fossilfunde der Pflanze den Schluss, dass das Klima ein mehr ozeanisches war. [1])

Rhododendron ponticum L. Diese Art kam während des Diluviums oder wenigstens in der letzten Hälfte dieser Periode am nördlichen und südlichen Alpenrande vor, ist aber seither hier ausgestorben. Heute wird diese Art in den gleichen Gebieten häufig kultiviert, allerdings verlangt sie nördlich der Alpen meist eine schwache Bedeckung im Winter.

---

[1]) Sollte es sich bewahrheiten, dass die in der Höttingerbreccie gefundenen, von Wettstein als fragliche *Arbutus unedo* angesprochenen Blätter wirklich zu dieser Art zu rechnen sind, so sehe ich darin einen neuen Grund zu meiner Deutung; geht doch gerade dieser Strauch im ozeanischen Klima von England am weitesten nach Norden und mischt er sich dort mit solchen Elementen, wie sie in der Höttingerbreccie gefunden wurden.

Aber wie beim Buchs sind es nicht die tiefen Kältegrade, unter denen sie leidet, sondern den trocken-kalten Winden in der schneearmen Zeit des Winters erliegt sie. Um sie vor diesen zu schützen, bedeckt man mit Vorteil den Boden um die Pflanzen herum mit Laub und Reisig. In Holland mit seinem ozeanischen Klima gedeiht *Rh. ponticum* ohne jeden Schutz in schönen, bis drei Meter hohen Exemplaren; dort kommt es auch vor, dass es sich aussäet. Auch legen sich die Äste bei alten Exemplaren an den Boden und bewurzeln sich, so dass grosse, mächtige, undurchdringbare Gebüsche entstehen, wie wir sie bei uns gar nicht kennen. Ganz ähnliches berichtet Reid (99, pag. 12) aus England, dessen ozeanischer Charakter diese Tatsache erklärt. Südlich der Alpen, im Gebiete der Randseen, die ebenfalls ein ozeanisches Klima besitzen — man nennt es nach dem Vorbild von Christ insubrisches Seenklima — gibt es ähnliche Rhododendron-Gebüsche, deren Üppigkeit zu dem Schönsten gehört, was diese durch ihre prächtige Vegetation ausgezeichnete Gegend bietet.

Ebenso wie heute, so erweist sich *Rhododendron ponticum* auch in seiner diluvialen Verbreitung als Gebirgsstrauch; immer wurde er am Alpenrande, dem damaligen Gebiet der grössten Niederschläge, gefunden, nie aber ausserhalb der Alpen. Diese Verbreitung während des Diluviums ist nicht verständlich unter der Voraussetzung eines grössern Wärmebedürfnisses, wohl aber unter der Annahme, dass *Rh. ponticum* zu seinem spontanen Vorkommen ein extrem ozeanisches Klima verlangt, wie dass es sich auch nur in ozeanischen Gebieten in schönen Exemplaren kultivieren lässt. Dass diese Annahme richtig ist, das geht aus dem folgenden zur Genüge hervor.

Das Wärmebedürfnis dieser Art kann nicht gross sein,

steigt sie doch im Kaukasus, wo sie häufig als Unterholz im Rotbuchenwald und mit *Ilex, Buxus* und *Prunus Laurocerasus* vergesellschaftet auftritt, bis zu ansehnlichen Höhen empor. Diese Tatsache erwähnte bereits Radde (1899), gibt aber merkwürdigerweise auf S. 180 an, sie gehe nur bis auf 1500 m [1]). Handel-Mazzetti, der mich hierauf aufmerksam machte, fand nun diesen Strauch im pontischen Randgebirge im Sandschak Trapezunt bis zur Waldgrenze, so dass offenbar die Höhenangabe 1500 m bei Radde auf einem Versehen beruht [2]). Handel-Mazzetti (1908) berichtet, dass *Rhododendron ponticum* in dem genannten Gebirge in den Wäldern als Unterholz dichte, undurchdringliche Gebüsche bildet. Selbst in diesem durch seine starken Niederschläge und seine grosse Luftfeuchtigkeit ausgezeichneten Gebirge,

---

¹) Nicht S. 182 und nicht 1200 m Meereshöhe, wie Penck aus Versehen angibt (Penck & Brückner S. 390).

²) Radde gibt noch folgende interessante Einzelheiten über das Vorkommen von *Rhododendron ponticum* und einigen andern, ähnliche ökologische Ansprüche machenden Arten, die zum Teil auch in der Interglazialflora auftreten (s. unten): pag. 125 erwähnt er aus dem kolchischen Gebiet den charakteristischen Rotbuchenwald mit *Rh. pont.* über 1500—1800 m, „welch letzterer in den adsharischen Gebirgen von Albow noch bei 2200 m gefunden wurde". Radde fand ihn „unter der allwinterlichen Schneelast niedergedrückt, das Gebüsch ausgelegt, bis mannshoch, mit 4 Zoll Stammdicke", zusammen mit andern *Rhododendren, Ilex, Prunus Laurocerasus* und *Sorbus Aucuparia.* Pag. 192: *Rhod. pont.* im Laubwald über 600 m zusammen mit Kirschlorbeer, *Buxus* und *Ilex.* Pag. 135: Als charakteristisch für den an Niederschlägen „überreichen" SE-Winkel des Pontus nennt Radde den üppigen Rotbuchenwald mit immergrünem Unterholz, „vornehmlich durch *Rhod. pont., Prunus Laurocerasus* und *Ilex* gebildet", die bis hinauf zu Höhen von 1830 m gehen. Pag. 174: *Rhod. pont.* kommt, ebenso wie *Prunus Laurocerasus* ausser in dem regenreichen Kolchis selbst nur in dessen „unmittelbarer, östlicher Nachbarschaft, im kleinen Kaukasus" vor, fehlt also allen trockenern Teilen des Kaukasus.

liebt er noch die feuchtern Stellen. Da er hier bis zur Waldgrenze emporsteigt, so wird die Idee, dass seine fossilen Reste am Nord- und Südrande der Alpen ein wärmeres Klima während der Bildung der betreffenden Ablagerungen, die alle in den tiefern Zonen liegen (Hötting mit 1200 m ist die höchste), anzeigen, hinfällig.

Ganz das gleiche grosse Bedürfnis nach Feuchtigkeit beweist das Vorkommen von *Rhododendron ponticum* in Südportugal und Südwest-Spanien (vergl. Willkomm 96), [1]) welche Gebiete durch ozeanisches Klima charakterisiert sind. Auch hier wächst er ganz besonders in der Nähe der Bäche.

Wäre es, wie die meisten Autoren annehmen, die erhöhte Temperatur gewesen, die dieser Art während gewisser Abschnitte des Diluviums, — die Ablagerungen mit *Rh. pont.* werden als interglazial betrachtet, was ich für einen Teil derselben bezweifeln möchte, — ihr Vorkommen am Rande der Alpen gestattet hätte, so wäre es unerklärlich, warum dieser Strauch sich nicht während der angenommenen folgenden kältern Perioden nach dem warmen Süden, z. B. nach Italien zurückgezogen hätte. Er fehlt aber heute im ganzen eigentlichen Mediterrangebiet völlig. [2])

[1]) Manche Autoren bezeichnen die portugiesische Pflanze als *Rh. baeticum.* Radde sagt jedoch ausdrücklich (1899 pag. 135): „*Rhod. pont.* ist mit dem spanischen *Rh. baeticum* als Art identisch.“

[2]) Auch Radde (1899) weist auf das fossile Vorkommen von *Rhod. ponticum* in der Höttingerbreccie und an andern Orten und auf ihr heutiges Fehlen in der Mediterranregion und wieder Auftauchen in SW-Iberien hin und äussert sich über die Geschichte dieser und einer Anzahl anderer für das kolchische Gebiet charakteristischer Arten wie folgt (pag. 173): Diese (im Tertiär) ursprünglich mediterrane Flora konnte in dem regenreichen Kolchis noch bestehen bleiben, weil eben die klimatischen Bedingungen sich wenig änderten und ihr den ehemaligen hydrophilen Charakter erhielten, während am Mittelmeer mit der trockenen Atmosphäre sich ein xerophiler Florentyp ausbildete.

Brasenia purpurea Mich. endlich beweist nach Schröter keine oder eine nur geringe Temperaturerhöhung. Vielleicht ist es doch nur das ozeanischere Klima mit seinen geringern Extremen gewesen, das ihr im Diluvium die grössere Verbreitung erlaubte.

Wenn wir diese eben gemachten Angaben ins Auge fassen und zu gleicher Zeit berücksichtigen, dass die interglaziale Flora, wie bereits betont, sich mit der heutigen beinahe deckt, so geht daraus hervor, dass erstere weder eine höhere Temperatur zu ihrem Vorkommen verlangt, noch auch nach unsern heutigen Kenntnissen die Annahme einer heissern Periode gestattet. Im Gegenteil, gerade die grosse Übereinstimmung der interglazialen Flora mit der heutigen zeigt uns die Ähnlichkeit der Temperaturverhältnisse.

Was die Feuchtigkeitsverhältnisse anbelangt, so habe ich schon einleitungsweise bemerkt, dass es vorzugsweise ozeanische Arten sind, die für die Interglazialflora charakteristisch sind. Von kontinentalen Arten kommt gar keine einzige vor. Das Vorhandensein der oben näher besprochenen Arten in den interglazialen Ablagerungen, das immer als etwas Auffälliges gegolten hat, verlangt auch seinerseits [1]) den ozeanischen Charakter während der Ablagerung dieser Fossilien aufs entschiedenste. [2])

---

[1]) Mit Ausnahme von *Potentilla micrantha* und *Brasenia purpurea*.

[2]) Um zu keinen Missverständnissen Anlass zu geben, möchte ich hier noch beifügen, dass hier speziell die Interglazialzeiten seit der Rissvergletscherung gemeint sind. Es handelt sich also um eine bis drei solche Perioden (wenn wir die Laufenschwankung als einzelne Interglazialzeit mitzählen). Da wir aus den Interglazialzeiten vor der Rissvergletscherung bis jetzt mit Sicherheit überhaupt noch keine pflanzlichen Fossilien haben, so sind wir über ihre Vegetation auch nicht unterrichtet.

Wenn auch die Interglazialfora von der heutigen nur wenig abweicht, so muss doch betont werden, dass die Mengenverhältnisse der einzelnen Arten ganz andere sind. Das zeigt sich deutlich an den folgenden beiden Beispielen: Im interglazialen Tuff von Flurlingen bei Schaffhausen fand Leo Wehrli (1894) eine fossile Vegetation, deren Reste zu 95 % aus *Acer pseudoplatanus* bestanden. Daneben kam noch vor: *Taxus baccata*,[1]) *Abies alba, Buxus sempervirens* und *Fraxinus excelsior*, also ausser der letzten lauter ozeanische Arten, von denen nur der Buchs in der nächsten Umgebung heute fehlt, wohl aber in der Kultur gut gedeiht. Solch eine Zusammensetzung der Vegetation gibt es aber heute in der weitern Umgebung nicht mehr. *Acer pseudoplatanus* ist im Mittelland selten geworden, wohl aber kommt er heute noch in Menge in den nördlichen Kalkvoralpen der Schweiz vor, wo gegenwärtig das am meisten ozeanische Klima der Nordostschweiz herrscht. — Wiederum deutlich zeigt diese Verhältnisse die Vegetation der Kalktuffe von Cannstadt bei Stuttgart. Beinahe alle hier vorkommenden Arten verlangen ein ozeanisches Klima, andere sind indifferent, keine aber vertragen die Annahme kontinentaler Verhältnisse. Wieder sind die in den Tuffen gefundenen Bergahorne und Buchsbäume heute bei Cannstadt ausgestorben. Diese Beispiele liessen sich noch vermehren. Auffällig ist es immer, dass in den interglazialen Floren der Buchs, die Eibe und die Stechpalme häufig an Orten gefunden werden, wo sie heute fehlen (Beispiel für Eibe und Stechpalme: Klinge bei Kottbus). Diese drei Arten sind deshalb geradezu in gewissem Sinne als Leitfossilien für die quartären Fossillager zu bezeichnen. Beides sind aber typisch ozeanische Arten. Beifügen will ich nochmals, dass andere quartäre Fossilien, die ein kon-

[1]) Von Wehrli als fraglich angeführt.

tinentales Klima anzeigen würden, bis jetzt absolut fehlen, worauf meines Wissens bis jetzt nie hingewiesen wurde.

Eine andere auffällige Erscheinung ist die, dass die sogen. interglazialen Floren eine grosse Übereinstimmung mit der Flora der Eichenperiode zeigen. Gerade die hier auftretenden Laubbäume sind auch in den interglazialen Ablagerungen häufig gefunden worden und auch sie sind heute in den betreffenden Gegenden zum Teil selten geworden oder direkt ausgestorben. Solche Arten sind die schon eingangs erwähnten: *Quercus Robur* [1]), *Tilia platyphyllos, Abies alba, Carpinus Betulus, Alnus rotundifolia, Acer pseudoplatanus* und *Acer platanoides;* zu diesen kommen dann noch die charakteristische Eibe, der Buchsbaum und die Stechpalme. Gerade die hier aufgeführten Arten tragen, wie ich das für einzelne bereits genauer ausgeführt habe, ausgesprochen ozeanischen Charakter, so dass sich auch hierin die grosse Übereinstimmung der Interglazialflora mit der der Eichenperiode ergibt.

Wir dürfen deshalb mit den Worten schliessen: Die Interglazialflora zeigt sowohl grosse Übereinstimmung mit der Glazialflora von Güntenstall, als auch mit der der Eichenperiode. Daraus geht hervor, dass die unvergletscherten Gebiete — wenigstens während der beiden letzten Eiszeiten und der letzten Interglazialzeit [2]) (nur aus dieser Periode haben wir sichere und zahlreiche Fossilfunde) — soweit sie nicht direkt von der Nähe des Eises beeinflusst waren, eine Vegetation trugen, die mit der der Eichenperiode

---

[1]) Allermeist konnte nur diese Art, selten *Qu. sessiliflora* nachgewiesen werden (vergl. pag. 66).

[2]) Riss- bis und mit Würmzeit, inkl. erste Zeit der Abschmelzungsperiode gerechnet.

die grösste Ähnlichkeit hatte oder wahrscheinlich mit ihr identisch war. [1])

Das Gebiet zwischen der nördlichen und der alpinen Vergletscherung trug also während des Diluviums oder wenigstens während der zweitletzten (oder drittletzten), der Risseiszeit, und von da an eine Vegetation von ozeanischen Laubwäldern [2]). Damit stimmen alle Fossilfunde aus dem Diluvium völlig überein, indem es bis jetzt nicht gelungen ist, ausserhalb der vergletscherten Gebiete auch nur ein arktisches pflanzliches Fossil zu finden, wie solche nach der herrschenden Ansicht in Menge zu erwarten wären. Auch ist bis jetzt nie bekannt geworden, dass in Torfmooren des Zwischengebietes ein baumloser Horizont oder ein solcher gefunden worden wäre, der Kälte anzeigende Bäume geführt hätte.

[1]) Über die Unmöglichkeit, glaziale und interglaziale Fauna zu scheiden, vergl. Abschnitt IV am Schluss.

[2]) Selbstverständlich ist es, dass diese Laubwälder von den baumlosen, breiten Feldern der fluvioglazialen Schotter und der Sandr durchzogen waren, denn während der Vergletscherung zeigte sich die Waldfeindlichkeit der unregelmässigen Schmelzwässer. Da ein Gletscher von einem Regenfall beinahe nichts festzuhalten vermag, sondern den ganzen Niederschlag mit dem durch die vom Regen zugeführte Wärmemenge geschmolzenen Eis an den Gletscherbach abgeben muss, so schwillt dieser bei jedem Regen ins Ungeheure an. Diese Gletscherbäche waren also viel waldfeindlicher, als die heutigen Geschiebe führenden Ströme. In diese Zeit der grossen, waldfreien Streifen verlege ich die Bildung des Lösses. Nur mit einer solchen Annahme, so scheint es mir, lässt sich die Tatsache, dass der Löss an die Flusstäler gebunden ist. in Einklang bringen. Dass die Konchylien-Fauna des Lösses kein wärmeres Klima zulässt, darauf hat Mühlberg (s. unten) ausdrücklich hingewiesen. Und wie sollten dann ohne extreme Trockenheit oder starke Erwärmung die zur Bildung des Lösses nötigen grossen Denudationsflächen zustande kommen? Dass weder eine grosse Trockenheit, noch eine starke Erwärmung möglich war, das geht aus den im vorigen genannten pflanzlichen Fossilien deutlich hervor. Ich kann mir die Bildung des sogen.

In bezug auf das Klima der Interglazialzeiten müssen wir folgern: Die Interglazialzeiten verlangen nicht nur keineswegs ein mit dem heutigen verglichen trocken-wärmeres Klima, sondern gerade die grosse Übereinstimmung der interglazialen mit der heutigen Flora zeigt ähnliche Temperaturverhältnisse an. Wohl aber sind wir genötigt, ein ausgesprochen ozeanisches Klima für diese Zeiten anzunehmen.

18. Die Unabhängigkeit der Vegetationsgrenzen von der Schneegrenze während des Diluviums und die Einheitlichkeit der Vergletscherungen.

Je nachdem eine Vergletscherung durch Temperaturerniedrigung oder durch vermehrte Niederschläge hervorgerufen wird, ist die Einwirkung auf den Abstand der Baumgrenze von der Schneegrenze eine verschiedene. Da man meist annimmt, dass die Eiszeit durch Temperaturerniedrigung verursacht worden sei, und da hierbei jener Abstand sich nicht wesentlich ändert, so glaubte man, in einer fossilen Quartärflora ein Mittel gefunden zu haben, die Schneegrenze auch zur Zeit der Ablagerung zu bestimmen. Auf diese Weise kam man dazu, anzunehmen, dass die Eiszeit in mehrere Abschnitte zerfalle; während der einen wäre sowohl Schnee- als auch Baumgrenze bedeutend gesunken, während der andern beträchtlich, ja vielleicht noch bedeutend über den heutigen Stand gestiegen.

Etwas anderes ist es, wenn man als Grund der Vereisung eine Zunahme der Niederschläge ansieht. Bei

---

interglazialen Lösses nur so vorstellen, wie sich der postglaziale in der Schweiz gebildet haben muss. Es ist hier jedoch nicht der Ort, mich über diesen Gegenstand weiter zu äussern (vergl. auch Kap. IV, Abschn. 1 und 5).

einer solchen verringert sich bekanntlich — wie das ja auch die Beobachtungen in niederschlagsreichen Ländern lehren — der Abstand der Baum- und Schneegrenze ganz beträchtlich.

Da nun tatsächlich die Ursache der Eiszeiten, wie zu zeigen versucht wurde, in vermehrten Niederschlägen in fester Form gelegen haben muss, so mussten während der Vereisung die Vegetationsgrenzen näher an die Schneegrenze heranrücken, und die Gletscher mussten sich in tiefere Vegetationsgürtel erstrecken, als heute. So wuchs der diluviale Eichenwald von Güntenstall ja direkt neben und über dem Gletscher. Die Abstände der Vegetationsgrenzen von der Schneegrenze waren also während der Eiszeit ganz andere und zwar viel geringere als heute. Deshalb ist es nicht zulässig, aus der fossilen Flora auch die ehemalige Schneegrenze bestimmen zu wollen, indem man die heutigen Abstände anwendet.

Ebenso ist es unmöglich, aus der durch geologische Tatsachen eruierten ehemaligen Schneegrenze die dazu gehörigen Vegetationsgrenzen ableiten zu wollen. Die auf solche Schlüsse gegründeten Altersbestimmungen prähistorischer Reste müssen also vorläufig fallen gelassen werden.

* * *

In den Alpen können wir nun 4 — 5 Eiszeiten unterscheiden, die Günz-, Mindel-, Riss-, Mühlbergische und Würmeiszeit. Von diesen nehmen die beiden ersten eine ganz besondere Stellung ein, da von ihnen die jetzt noch erkennbaren Ablagerungen so gering sind, dass wir nicht einmal die Ausdehnung dieser Vergletscherungen kennen. Auch sind bis jetzt die sicher aus dieser Zeit stammenden Fossilfunde so spärlich, dass man sich daraus kein Bild der damaligen Lebewelt und des damaligen Klimas machen kann. Ausser-

dem sind diese beiden Eiszeiten durch eine tiefe und lang dauernde Erosion von den spätern getrennt, so dass letztere schon aus diesem Grunde zusammen betrachtet werden müssen. Die Tiefen- und Breitenerosion, die nach der Mindelvergletscherung einsetzte, ist unvergleichlich viel grösser als die Erosion seit der letzten Eiszeit. Erinnern wir uns ferner daran, dass von den beiden ersten Vergletscherungen keine frei liegenden Moränen erhalten geblieben sind, während von von der Moränendecke der letzten Eiszeit nur etwa 80 bis 100 cm verlehmt sind, so erscheint uns die letzte Vergletscherung als etwas — geologisch gesprochen — sehr junges,[1] die Günz- und Mindeleiszeiten aber als etwas schon längst vergangenes.

Nun lässt sich aber auch zeigen, dass es sehr wahrscheinlich ist, dass die letzten 2—3 Vergletscherungen einheitlicher waren, als meist, gestützt auf die Interglazialfloren, angenommen wird.

Niemand wird selbstredend bestreiten, dass, soweit überhaupt Fossillager zwischen eiszeitlichen Ablagerungen liegen, auch die Gletscher bis zu diesem Punkt zurückgegangen sein mussten. Ebenso ist klar, dass, wenn glaziale Ablagerungen verschiedenen Alters übereinander liegen, dies auch ein Zurückgehen der Gletscher beweist. Das Gleiche kann aus der Tiefe der zwischeneiszeitlichen Erosion gefolgert werden.

Man ist aber noch viel weiter gegangen und hat aus der fossilen Vegetation auch die Höhe der Schneegrenze während der Zeit der Ablagerung berechnet. Aus den eingangs dieses

[1]) Auch die heutige Verbreitung der subalpinen und alpinen Flora in den Alpen verlangt diese Annahme, was ich bereits 1907 hervorhob. Vergl. unten Kap. III, Abschn. 2 und 3 und besonders die dort zitierte Arbeit.

Abschnittes gemachten Begründungen geht nun hervor, dass eine solche Bestimmung unmöglich ist. Die Fossilfunde sind aber bis jetzt das einzige Mittel gewesen, worauf gestützt man die Schneegrenze während der Interglazialzeiten ermitteln zu können meinte. Da nun diese Argumentation als falsch fallen gelassen werden muss, so gibt es vorläufig keine phytopaläontologische Tatsache, die der Annahme einer grössern Einheitlichkeit widersprechen würde.

Anderseits gibt es aber gerade eine Reihe von Fossilfunden, die diese Einheitlichkeit von der Riss- bis zur Würmvergletscherung als Erklärung verlangen.

Da die Vergletscherung nur oder beinahe nur durch die Niederschläge in fester Form hervorgerufen worden ist, so läge es auf der Hand, anzunehmen, dass die Interglazialzeiten durch das Nachlassen dieser Niederschläge entstanden wären. Es müssten demnach die Interglazialzeiten, wenn in ihnen die Schneegrenze bis auf den heutigen Stand oder noch weiter zurückgegangen wäre, ein trockeneres und wohl mehr kontinentales Klima, also ein dem heutigen in Mitteleuropa entsprechendes gehabt haben. Für die in den oben genannten Abschnitt fallenden Interglazialzeiten, über die wir aus relativ reichen Fossilfunden unterrichtet sind, dürfen wir jedoch ein solches Klima nicht annehmen, denn es gibt bis jetzt keine fossile Interglazialvegetation, die für den Alpenrand ein so kontinentales Klima, wie es das heutige ist, anzeigen oder zulassen würde, wie ich dies im vorigen Abschnitt ausführlich dargelegt habe. Gerade die Interglazialfloren zeigen ja ein ozeanisches Klima an, wie z. B. die fossile Vegetation der Höttingerbreccie bei Innsbruck, die den allermeisten Annahmen zufolge aus der letzten Interglazialzeit stammt. Sie verlangt während ihrer Ablagerung ein ausgesprochen ozeanisches Klima, das mit dem heutigen in der Umgebung von Innsbruck

stark kontrastiert. So ist es wenig wahrscheinlich, dass während dieser Ablagerung das Klima auch nur annähernd dem jetzigen ähnlich war. Da aber, wie das aus dem früher Dargestellten hervorgeht, das ozeanische Klima gerade die Ursache der Gletschervorstösse war, die interglaziale Vegetation wiederum ein ausgesprochen ozeanisches Klima verlangt, so müssen wir daraus folgern, dass die Schneegrenze während der Ablagerung der Höttingerbreccie, also wahrscheinlich während der letzten Interglazialzeit, relativ tief lag.

Da auch die andern Diluvialfloren aus der Zeit der Riss- bis zur Würmvergletscherung und aus deren ersten Rückzugsstadien in gleichem Sinne reden, so steht der Annahme einer grössern Einheitlichkeit, als sie bisher meist angenommen wurde, nichts im Wege, sondern sie wird sogar direkt sehr wahrscheinlich.

Es sind nun offenbar bei der nordischen Vergletscherung die Spuren einer allfällig auch dort vorhanden gewesenen Günz- und Mindeleiszeit nicht zu konstatieren, worauf die kleinere Zahl der dort zu unterscheidenden Eiszeiten beruhen mag. Es liessen sich demnach die Riss-, Mühlbergische und Würmeiszeit mit den im Norden zu konstatierenden zwei bis drei Eiszeiten vergleichen. Da nun die grössere Einheitlichkeit dieser Alpeneiszeiten sehr wahrscheinlich ist, so stünde auch einer Einheitlichkeit der nordischen Vergletscherung — die ja von verschiedener Seite, besonders von Geinitz, angenommen wird — nichts im Wege, denn auch dort sprechen die Fossilfunde in einem ähnlichen Sinne. [1])

[1]) Vergl. für Skandinavien Andersson 1906, pag. 45 bis 53. Nachdem er die bisher meist für interglazial gehaltenen Ablagerungen in Seeland, in Schonen und in Zentralschweden näher kritisch betrachtet hat, kommt Andersson zu dem Schluss, dass „in Skandinavien-Finnland nicht so grosse Schwankungen zu spüren sind, sondern eine dauernde Eisbedeckung anzunehmen ist“.

II. Andere ähnliche Fossilfunde.

Gewiss wird mancher Leser dem Verfasser vorwerfen, ein einziger Fund sei nicht geeignet, als Grundlage einer ganzen Reihe solch weitgehender Schlüsse zu dienen. Ich muss nun gestehen, dass ich nicht der gleichen Meinung bin. Auch ein einziger Fund, der eingehend geprüft werden konnte, hat Anspruch darauf, dass aus ihm alle die Konsequenzen selbständig gezogen werden, zu denen er Anlass gibt. Nur auf diese Weise ist ein Fortschritt der Wissenschaft zu erwarten. Ich glaube auch um so eher, alle Folgerungen ableiten zu dürfen, als mir keine einzige Tatsache bekannt geworden ist, die gegen die von mir gezogenen Schlüsse sprechen würde, wie das besonders noch in den zwei folgenden Hauptabschnitten wird dargetan werden.

Wenn nun aber trotzdem der Einwand gemacht wird, dass es doch merkwürdig sei, dass bis jetzt so wenig von der Baumvegetation aus der Höhe der Eiszeiten bekannt geworden ist, so muss ich betonen, dass bei der Altersbestimmung einer diluvialen, pflanzenführenden Ablagerung sehr häufig, ja beinahe immer auch die fossile Flora mit eine Rolle gespielt hat. Sehr oft ging man sogar so weit, bei der Altersbestimmung nur auf die Flora abzustellen. Fanden sich in einer Ablagerung Kälte fordernde Elemente vor, so verlegte man die Flora in eine Eiszeit, war hingegen Baumwuchs vorhanden, so sprach man von einer interglazialen Ablagerung. Aber selbst in den allgemein als glazial aufgefassten Ablagerungen fehlen Spuren eines Baumwuchses nicht völlig, und ganz besonders kamen so Wärme fordernde Arten vor, dass ein sogar anspruchsvoller Baumwuchs in relativ kleiner Entfernung vom Gletscher möglich scheinen muss. Dies wird im Abschnitt III

noch gezeigt werden. Es steht demnach der Fund von Güntenstall nicht allein.

Daneben gibt es aber noch eine ganze Reihe von als interglazial angesprochenen Fossillagern, deren natürlichste Deutung die als von echt glazialem Alter wäre. Allein oft, ohne die Lagerungsverhältnisse genauer zu untersuchen, glaubte man, in Übereinstimmung mit den herrschenden Ansichten genug Anhaltspunkte zu haben, die Funde als interglazial betrachten zu dürfen und zu müssen. Doch will ich hier nicht, solange ich jene Funde selbst nicht genauer geprüft habe, alle meine Bedenken aussprechen, sondern vorläufig nur auf eine Fundstelle in der Schweiz aufmerksam machen, die in die letzte, die Würmeiszeit, gehört und deren verschiedene Deutung aufs beste zeigt, wie man bei der Altersbestimmung sich jeweils mehr an die fossile Flora als an die geologische Lagerung gehalten hat.

Greppin fand bei St. Jakob an der Birs bei Basel eine fossile Diluvialflora, die Heer untersuchte. Er schrieb ihr interglaziales Alter zu, da *Corylus Avellana, Carpinus betulus* und ähnliche Pflanzen [1]) gefunden wurden, von denen Heer annahm, dass sie zur Eiszeit nicht hätten existieren können, obschon er nie eine so extreme Stellung wie viele andere eingenommen hat. Die Lagerungsverhältnisse untersuchte Heer nicht; es wäre auch bei dem damaligen Stande der Geologie unmöglich gewesen, daraus das Alter zu erkennen. Später schloss auch du Pasquier (91), sich auf Heers und Greppins Ergebnisse stützend, auf ein interglaziales Alter. Erst viel später untersuchte Gutzwiller (94) die

[1]) Die Arten sind: *Pinus silvestris, Phragmites communis, Salix cinerea, Salix aurita, Viburnum Lantana, Rhamnus Frangula, Carpinus Betulus, Ligustrum vulgare, Vaccinium vitis-idaea, Vaccinium uliginosum, Menyanthes trifoliata, Corylus Avellana, Cornus sanguinea, Angelica spec.*

Fundstelle genauer und auf Grund seiner eingehenden Kenntnis der Schotterablagerungen in der Nähe von Basel erkannte er, dass die fossilführenden Letten von St. Jakob an der Birs im Niederterrassenschotter liegen, woraus gefolgert werden musste, dass diese Flora selbst ungefähr aus der Zeit der Maximalausdehnung der letzten, der Würmeiszeit, stamme. Da dies nun aber mit der allgemeinen Ansicht über die Vegetation dieser Zeit in Widerspruch stund, so wandte er sich an Christ, der fand, dass sich diese Funde auch mit einem grössern Gletscherstande sehr wohl in Einklang bringen lassen. Gutzwiller fand deshalb keinen Anlass, die aus der geologischen Lagerung zu ziehenden Schlüsse abzuändern und schrieb demnach den Pflanzen von St. Jakob glaziales Alter zu.

Später suchte Brückner (Penck & Brückner S. 583) die Fundstelle von neuem auf, konnte aber keinen Aufschluss mehr finden. Aber trotzdem glaubte er das Ergebnis von Gutzwiller abändern zu dürfen, indem er der Ablagerung interglaziales Alter gab, weil, wie er sagt, „der Charakter der Flora von St. Jakob ein glaziales Alter derselben ausschliesst“.

Neuerdings ist Gutzwiller selbst mit einer kleinen Publikation an die Öffentlichkeit getreten (1908). Darin werden eine Reihe neuerer Aufschlüsse in den Schottern in der Umgebung von Basel eingehend besprochen und von neuem legt Gutzwiller dar, dass die fossilführenden Letten von St. Jakob an der Birs nicht auf Hochterrassenschotter und unter Niederterrassenschotter liegen, sondern dem letztern selbst angehören. Jeder, der nur einigermassen solche Schotterablagerungen in Aufschlüssen gesehen hat, weiss, wie schwierig das Erkennen der einzelnen Schotter ist. Wenn nun der erfahrene Glazialgeologe, der in der Umgebung seines Wohnortes wohl jeden Aufschluss jahrelang verfolgt hat, nochmals

mit der Behauptung auftritt, dass die Letten in der Niederterrasse selbst liegen, so wird hinter dieses Ergebnis niemand so leicht ein Fragezeichen setzen wollen.

Trotz dieser neuen Forschungen schliesst sich aber Gutzwiller selbst nun doch Brückner an (1908, S. 219): „Heer sagt, dass die Flora von St. Jakob denselben Charakter trage, wie diejenige der Schieferkohlen von Uznach und Dürnten. Brückner hat nun nachgewiesen, dass die Schieferkohlen von Utznach der Achenschwankung angehören (vergl. Anm. S. 20), während welcher die Schneegrenze bis auf 2000 m Höhe zurückging. Somit gehört die Flora von St. Jakob in die Achenschwankung.“ „Mit dem Einstellen in die Achenschwankung steht der Charakter der Flora nicht mehr in Widerspruch mit der Schneegrenze.“ Daraus geht nun deutlich der Gedankengang von Gutzwiller hervor. Als er früher die meines Erachtens ganz richtige Ansicht vertrat, die Flora von St. Jakob mit ihrem Laubwaldtypus stelle die Vegetation der eisfreien Gebiete während der letzten Eiszeit dar — ohne dass er dies aber direkt aussprach, so viel mir wenigstens bekannt — zieht er sich nun, weil „der Charakter der Flora in Widerspruch mit der Schneegrenze“ steht, zurück und verlegt die Ablagerung in eine Schwankung, die bis jetzt weder bei Uznach noch bei Basel sich nachweisen lässt.

Um die Verlegung der Letten von St. Jakob in die Achenschwankung zu rechtfertigen, muss Gutzwiller folgende Annahme machen: „Während der Achenschwankung wurde die Niederterrasse in der Gegend von St. Jakob um 12 m Ver- [illegible]
[illegible]
[illegible]
[illegible]
[illegible]

sache, die Gutzwiller als Grundlage dieser Annahme angibt, ist die, dass der Letten von St. Jakob auf einer Erosionsterrasse liegt. Das hat aber in meinen Augen nichts Erstaunliches. Ein einziger Gewitterregen auf einem grossen Gletscherfeld muss den Gletscherbach zu starkem Anschwellen bringen, wodurch er sich rasch in den eben aufgeschütteten Schotter für einige Zeit wieder eingräbt. Toneinlagerungen in unsern glazialen Schottern sind selten, weil die Schmelzwasser alle feinern Bestandteile wegnahmen. Wenn das linsenförmige Tonlager von St. Jakob erhalten blieb, so verdankt es dies wohl seiner Lage in einer muldenförmigen Erosionsrinne und der raschen Überlagerung mit glazialen Schottern.[1]

[1]) Gerade dieser Punkt wird meines Erachtens viel zu wenig berücksichtigt. Wenig mächtige Fossillager können sich aus einer Periode in die andere nur unter gewissen Umständen erhalten. So sind z. B. die unbedeckten Altmoränen ausserhalb des Gebietes der Würmvergletscherung so verlehmt, dass sie öfters selbst keine Geschiebe mehr enthalten und lokal oft nicht von verlehmtem Löss zu unterscheiden sind; danach lässt sich ermessen, wie selten interglaziale Fossilien sich erhalten konnten. Wenn ein wenig mächtiges Fossillager aus einer frühern Periode, das direkt unter einer angeblich viel jüngern Schicht liegt, noch guten Erhaltungszustand aufweist, so müsste es von andern Schichten überlagert gewesen sein, die später entfernt wurden, bevor die neue Überdeckung erfolgte. Da dies bei den Letten von St. Jakob nicht der Fall gewesen zu sein scheint, so spricht auch dies wieder gegen ein interglaziales oder interstadiales Alter. — Es gibt auch sonst eine grosse Reihe von Funden, bei denen diese Überlagerung unmöglich vorhanden gewesen sein kann, z. B. in den Tonabsätzen der Gletscherseen. Wenn also in einen Glazialton eine Gytjaschicht von wenigen Zentimetern Mächtigkeit eingelagert ist, und diese Schicht Wärme fordernde Pflanzen enthält (wie dies öfters in dänischen Torfmooren beobachtet ist), so kann dies unmöglich eine Änderung des Klimas andeuten; eine solche würde ja Hunderte von Jahren brauchen, in denen diese dünne Fossilienschicht schon längst verschwunden wäre. Deshalb müssen solche dünne Fossilienlager zwischen eiszeitlichen Ablagerungen als glaziale Verhältnisse andeutend betrachtet werden.

was ja voraussetzt, dass die Gletscher noch nicht hinter die Randseen der Alpen zurückgegangen waren, also noch eine wesentlich grössere Ausdehnung besassen als zur Zeit des Bühlvorstosses.

Wenn also, wie wir gesehen haben, die allgemein herrschende Meinung über die Vegetation der Eiszeit so stark geworden ist, dass selbst sonst völlig selbständige Forscher ihre eigenen Ergebnisse dieser Meinung zuliebe schliesslich aufgeben, so glaube ich, damit die Schwierigkeit dargetan zu haben, die jemandem erwächst, der gerne seine Beispiele an Hand der schon vorhandenen Literatur vermehren möchte. Ich verzichte deshalb darauf, anzugeben, welch andere Fossilfunde mir nicht interglazial, sondern glazial zu sein scheinen. Hoffentlich wird es mir in der Zukunft gelingen, noch für das eine oder andere Fossillager das Alter auf Grund geologischer Verhältnisse allein klarzulegen.

Ich hoffe, dass diese Arbeit — wie sie auch aufgenommen werden wird — doch das Gute haben wird, dass man sich in Zukunft bemühen wird, auf Grund der geologischen Verhältnisse allein, soweit dies möglich ist, das Alter neuer Fossillager zu bestimmen. Auf diese Weise, das ist meine feste persönliche Überzeugung, werden noch mehrere Fossillager wie das von Güntenstall sich auffinden lassen.

III. Kritik der Nathorstschen Hypothese.

1. Begründung und Inhalt dieser Hypothese.

In intramoränischen Tonlagern fand zuerst Nathorst 1870 Fossilien von Pflanzen vor, die heute an diesen Orten nicht mehr gedeihen, sondern sich in das arktische und alpine

Gebiet zurückgezogen haben. Unter ihnen ist *Dryas octopetala* recht häufig, daher spricht man kurzweg von einer Dryasflora, von Dryastonen und der Dryaszeit. Diese Flora wurde in Grossbritannien, Dänemark, Schweden, Norwegen, Nord- und Mitteldeutschland, Westrussland, Finnland und im nördlichen Alpenvorland in der Nordostschweiz gefunden.[1]) Da nun zu gleicher Zeit in diesen Torflagern Reste einer Baumvegetation meist nicht nachgewiesen werden konnten und die arktischen und alpinen Arten heute öfters Bestandteile einer tundraähnlichen Vegetation ausmachen, so glaubte sich Nathorst zu dem Schlusse berechtigt, dass eine baumlose Tundra die Vergletscherungen in breitem Streifen umsäumt habe, und dass diese Vegetation das Gebiet zwischen der nördlichen und der Alpenvereisung beherrscht habe; hierdurch sollte nach Nathorst nachgewiesen sein, dass während der Eiszeit tiefe Temperaturen geherrscht haben, eben jene Temperaturdepression, die die Ursache der Vergletscherung war.

Diese Hypothese herrscht nun etwa 30 Jahre, und wenn sie auch öfters von verschiedener Seite Modifikationen erlitt, so blieb der Grundgedanke doch immer erhalten. Ja, es fügten sich noch einige andere Tatsachen hinzu, die diese geistreiche und für sich einnehmende Hypothese scheinbar stützten. Schon längst war die Verwandtschaft der nordischen und alpinen Flora bekannt, und nach dieser Hypothese hatte es den Anschein, dass sich diese Verwandtschaft leicht durch einen gegenseitigen Austausch der Flora während der Eiszeit erklären lasse.

Die alpine und subalpine Flora machen nicht am Rande der Alpen plötzlich Halt, sondern in immer lichter werdenden

[1]) Wir berücksichtigen nur die Phanerogamen und die Fundorte, die solche geliefert haben.

Reihen finden sie sich unregelmässig zerstreut in den Vorbergen, im schweizerischen Mittelland und selbst in Süddeutschland vor. Da man in der Regel solch zersplitterte Areale als Reste früher zusammenhängender grösserer Reviere betrachtet, so nimmt man meist an, dass die Vorposten der alpinen und subalpinen Flora aus der Eiszeit stammen und dass sie mithin Reste der Dryasflora darstellen. Sie heissen deshalb kurzweg „Glazialrelikte".

Das sind nun in der Tat eine Anzahl von Tatsachen, die sich alle scheinbar gegenseitig stützen und die alle gegen meine früher entwickelte Ansicht sprechen. Allein bei näherm Zusehen lässt sich zeigen, dass die Nathorst'sche Hypothese auf ungenügendem Material aufgebaut ist und dass auch die andern Gründe nicht stichhaltig sind.

2. Die Flora der alpinen Zone hat zum mindesten die letzte Eiszeit im Innern der Alpen selbst überdauert.

In meiner Arbeit über Flora und Vegetation des Puschlav hatte ich bereits diesen Satz aufgestellt und begründet (1907, pag. 383 ff.). Es ergab sich aus ihm die Folgerung, dass die Nathorst'sche Hypothese, die ein solches Überdauern völlig ausschliesst, nicht richtig sein kann. Deshalb schloss ich schon damals eine Kritik der auf die Dryastone gegründeten Schlüsse an. Seit dieser Zeit habe ich die Frage des Überdauerns im Innern der Alpen genauer verfolgt und bereits über diesen Gegenstand ein schönes, wenn auch noch nicht publikationsreifes Material gesammelt, wobei mir eine grosse Zahl schweizerischer und italienischer Floristen behilflich waren. Durch diese vorläufige Zusammenstellung wird nun mit aller Deutlichkeit das, was ich in der genannten Arbeit über das Puschlav auf Grund bekannter Tat-

sachen, zu denen ich eine Reihe von neuen hinzufügen konnte, gesagt habe, völlig bestätigt und teilweise erweitert.

Die zugrunde liegenden Tatsachen sind die folgenden: Die innern schweizerischen Alpenketten besitzen in ihrer alpinen Zone, also oberhalb der Baumgrenze, eine Anzahl von Arten, die den äussern Alpenketten fehlen. Diese Pflanzen haben meist eine disjunkte Verbreitung in den Schweizeralpen, sie finden sich also nur an einer beschränkten Zahl von Fundorten; es sind „seltene Arten". Nun gibt es gewisse Gebiete, in denen sich solche Arten besonders anhäufen, z. B. im Oberengadin und in den Walliseralpen, so dass diese ausser den verbreiteten noch viele seltene alpine Arten besitzen, was sie zu den reichsten Gebieten der Schweizeralpen macht. Es ist nicht eine bestimmte Gruppe von Arten, die diesen Reichtum bedingt, sondern es sind endemisch alpine und arktische, Felsen- und Sumpfpflanzen, kalkliebende und silikole. Wäre die alpine Flora während der Vergletscherung im Innern der Alpen ausgestorben oder hätte sie sich nur in spärlichen Resten erhalten können, so wären diese Tatsachen nicht zu erklären. Wie sollten dann diese Gebiete reicher sein, als die äussern Alpenketten, [1]) welche von der den wieder zurückweichenden Gletschern folgenden Flora hätten durchwandert werden müssen? Wie sollte man sich vorstellen, dass die wieder einwandernde Flora nicht von den ihr nahe-

[1]) Es sei nochmals betont, dass hier stets nur von Arten der alpinen Höhenzone die Rede ist. Etwas ganz anderes ist es mit den subalpinen und montanen Arten: sie sind im Innern der Alpen weit weniger reich vertreten, als in den randlichen Ketten (man vergleiche z. B. das Puschlav mit der Region des Comersees). Sie sind es, die (zum Teil wohl als tertiäre Relikte), den spezifischen floristischen Reichtum z. B. der südlichen Alpenketten und Voralpen ausmachen und somit im Gegensatz zu den alpinen Arten stehen, von denen oben ausschliesslich die Rede ist.

liegenden äussern Alpenketten Besitz ergriffen hätte? Wie sollte durch jene Annahme die Tatsache, dass innere, unzugängliche Gebiete einen zusammengedrängten Reichtum an alpinen Arten besitzen, erklärt werden? Es lassen sich eben diese Tatsachen nicht in Übereinstimmung bringen mit der Annahme, dass die Alpen während der Vergletscherung vegetationslos gewesen seien, sondern nur damit, dass die Flora der alpinen Höhenzone im wesentlichen in den Alpen selbst überdauert habe. Die Gebiete der Massenerhebung, besonders das Oberengadin und die Walliseralpen, besitzen heute ein durch die orographischen Verhältnisse verursachtes, relativ günstiges Klima — verglichen mit gleich hohen andern Orten — mit höhern Temperaturen. Baum- und Schneegrenze liegen denn auch in diesen Gebieten höher, als anderwärts in den Alpen. Eine ähnliche Begünstigung muss auch während der Eiszeit bestanden haben, denn damals herrschten ähnliche orographische Verhältnisse, und die Massenerhebung war durch die die Täler füllenden Gletscher in gewissem Sinne verschärft. Es hatten demnach auch damals das Oberengadin und die Walliseralpen ein, mit ihrer Umgebung verglichen, mehr kontinentales Klima. Deshalb muss auch hier die Besiedelung eine stärkere gewesen sein, als in den Alpenrändern, die wie heute auch damals ein ozeanisches Klima besessen haben mussten. Auf diese Weise erhielten sich Reste der frühern, vorglazialen oder interglazialen alpinen Flora in den Gebieten der Massenerhebung in höherm Masse, als in andern Alpenketten, und daher stammt ihr heutiger Reichtum an seltenen alpinen Arten. Die Stellen, an denen diese Vegetation während der Vergletscherung wuchs, lagen über 2200 m, also in der damaligen Schneezone. Diese war demnach in jener Zeit nicht nur reicher besiedelt, als die heutige Nivalzone, sondern sie war an Arten nicht oder nur unwesentlich

ärmer, als die heutige alpine Zone. Daraus geht hervor, dass die Temperaturverhältnisse der damaligen Nivalzone günstiger waren, als die der heutigen: eine blosse Temperaturerniedrigung konnte also die Eiszeit nicht verursacht haben, sondern sie musste ihre wesentlichste Begründung in den Niederschlagsverhältnissen gehabt haben. Für alle Einzelheiten sei auf die eingangs zitierte Arbeit verwiesen.

Es steht also die heutige Verbreitung der Flora der alpinen Zone mit der Nathorstschen Hypothese in Widerspruch. [1])

---

[1]) Briquet verficht mit andern Pflanzengeographen eine gegenteilige Ansicht. Nach ihm hat sich die Flora der Alpen während der Eiszeit auf die äussern Alpenketten und auf die eisfreien Gebiete am Rande der Gletscher geflüchtet, während die innern Alpenketten gänzlich vegetationslos waren oder doch keine nennenswerte Besiedlung besassen. Diese Theorie der peripheren Refugien hat Briquet (1907) zum letztenmal an der Jahresversammlung der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft in Freiburg verfochten und dabei auf die ganze Schweiz ausgedehnt. Bei dieser Gelegenheit unterwirft er meine Hypothese einer Kritik. Briquet geht bei allen seinen Ansichten von der Annahme aus, dass die Vergletscherung beinahe nur durch Temperaturerniedrigung hervorgerufen worden ist und auf Grund dieser Hypothese, die ich ausdrücklich ablehnte, beurteilt er auch die meinige. Sobald Briquet die Beweise zu erbringen vermag, dass diese Grundlagen seines Gesichtspunktes richtig sind, hat er mit seiner Kritik völlig recht. Allein in dieser Arbeit selbst gibt er ja zu, dass die Wasserflora der Dryastone wenigstens einige Beweiskraft für die Beurteilung der damaligen Zustände gehabt habe (s. unten): „Et si les horizonts profonds des tourbières relèvent un étage à Dryas, le fait que cette espèce est associée à diverses plantes aquatiques non arctiques montre bien que le climat en aval des glaciers ne possédait nullement un caractère extrême.“ Damit gerät Briquet mit sich selbst in Widerspruch.

3. Die Verwandtschaft der arktischen und der alpinen Flora.

Was nun die Florenverwandtschaft der Arktis mit den Alpen anbetrifft, so ist zu betonen, dass nicht nur der hohe Norden, sondern auch mehrere Gebirge eine grössere Zahl von Arten mit den Alpen gemein haben, wie dies aus der Zusammenstellung von M. Jerosch (1903) leicht ersichtlich ist. Wenn nun z. B. die Alpenflora mit den Pyrenäen, mit Korsika, ja mit der Sierra Nevada, mit dem Kaukasus, den Karpathen Arten gemein hat, so kann diese Verbreitung nicht durch die Eiszeit erklärt werden, was Briquet (1906, pag. 135) mit Recht ausdrücklich betont. Es wäre ja wohl denkbar, dass der Florenaustausch der alpin-arktischen Flora zwischen den beiden Gebieten während der Eiszeit erfolgt ist, aber diese Möglichkeit berechtigt doch nicht zu dem Schluss, dass einst so tiefe Temperaturen geherrscht haben, damit der Florenaustausch durch schrittweise Wanderung erfolgen konnte. Denn mit dem gleichen Recht dürften wir aus dem Vorkommen von alpinen Arten in der Sierra Nevada schliessen, dass auch einst in Spanien ein alpines Klima geherrscht habe.

Wenn einerseits also — rein theoretisch gesprochen — die Möglichkeit vorliegt, dass der Florenaustausch der Arktis und der Alpen während der Eiszeit erfolgte, so muss anderseits betont werden, dass phytopaläontologisch jeder Anhalt für eine schrittweise Wanderung fehlt, wovon oben (pag. 85) bereits in anderm Zusammenhang die Rede war. Übrigens ist auch eine sprungweise Einwanderung aus der Arktis in die Alpen wenigstens für das Ende der Eiszeit wenig wahrscheinlich, denn die Verbreitung der alpin-arktischen Flora in den Alpen deutet darauf hin, dass letztere schon lange hier war, auf alle Fälle schon vor dem letzten Höhepunkt der Eiszeit. Das geht aus dem vorangehenden Abschnitt

hervor, wenn es auch nicht ausdrücklich betont wurde. Ich verweise auch hier wiederum auf meine im vorigen Abschnitt zitierte Arbeit.

4. Die Glazialrelikte im schweizerischen nördlichen Alpenvorlande.

Früher nahm man allgemein an, dass die sogenannten Glazialrelikte ihre heutigen Standorte der ehemaligen Ausdehnung der Gletscher verdanken. So sollten sogar die Moose der erratischen Blöcke auf den Felsen selbst durch die Gletscher an die jetzigen Plätze gebracht worden sein. Die übrigen zerstreuten Alpenpflanzen im Vorlande der Alpen sollten Reste der ehemaligen Vegetation der Eiszeit sein.

Nun stellen aber die Glazialrelikte beinahe nur Teile der subalpinen Flora dar, während doch nach der Nathorstschen Hypothese die alpine Vegetation selbst die Ebenen besiedelt haben sollte. Ferner steht die Verbreitung der Glazialrelikte weder mit den ehemaligen Grenzen der Gletscher, noch mit den glazialen Ablagerungen in irgend welchem Zusammenhang. Auch zeigte Amann (1894), dass die Moose der erratischen Blöcke nur mit der Bodenstetigkeit, nicht aber mit der Vergletscherung in Verbindung gebracht werden dürfen.

Die ganze Erscheinung der Glazialrelikte gipfelt in der Frage: könnten diese Arten von den Alpen aus ihre heutigen Standorte auch jetzt noch gewinnen, oder muss angenommen werden, dass dazu solche Verhältnisse nötig sind, wie sie der Nathorstschen Hypothese zufolge in der Eiszeit herrschten?

Nun haben wir in der Schweiz mehrere sehr schöne Beispiele dafür, dass wir annehmen dürfen, dass die Pflanzen sich nicht nur schrittweise, sondern auch sprungweise verbreiten können. Ein solches Beispiel ist die Verbreitung von *Trientalis europaea* in der Schweiz. Diese Art ist an den

Humus der Wälder und der Moore gebunden. Sie konnte im Innern der Alpen während der Eiszeit nicht überdauern, denn ihre heutigen Standorte waren alle unter den Gletschern begraben. Trotzdem finden wir diese Art heute in der Schweiz nur in den Alpen vor und zwar in einem ganz unzusammenhängenden Areal, das nur durch vereinzelte und mehrfache Einwanderung erklärt werden kann. Diese Art hat einen Standort in Savoyen, dann kommt sie je in nur kleinen Flecken vor bei Einsiedeln (Kt. Schwyz), Urserental (Kt. Uri), bei Wildhaus (Kt. St. Gallen). Ferner hat diese in Nordeuropa so häufige Art noch drei näher aneinander liegende Standorte, nämlich im Rosegtal, im Morteratschtal und bei Cavaglia, also nördlich und südlich des Berninapasses. Aber auch hier sind die drei Lokalitäten klein und völlig getrennt, obschon eine Unmenge von Standorten zwischen ihnen vorhanden wären. Ebensogut wie diese Art in den Wäldern Norddeutschlands gedeiht, so könnte sie bei uns verbreitet sein. An ihren Standorten zeigt sie auch gar keine Kümmerformen, sondern gedeiht recht fröhlich.

Beispiele anderer Art der sprungweisen Einwanderung lassen sich aus den Zentralalpen gewinnen, wo selbst kleine, unansehnliche Kalklinsen mitten im Urgebirge, die bei der Vereisung unter dem Gletscher begraben lagen, in postglazialer Zeit eine kalkstete Flora erhielten, die über die Urgebirgsregionen nicht schrittweise wandern konnte. [1])

Wenn wir bei diesen Arten solche Sprünge sehen, warum sollten wir bei dem Abflauen der subalpinen, ganz selten alpinen Arten nach Norden im Alpenvorlande annehmen

[1]) Die Theorie, welche solch sprungweise Wanderungen nicht glaubt annehmen zu dürfen, müsste hier unbedingt auf früher andere Klimaverhältnisse schliessen, also in diesem Fall auf eine — — kalkreichere Periode.

müssen, dass dieses unregelmässige Ausklingen durch die Eiszeit entstanden sei? Es ist ja gewiss möglich, dass die sogenannten Glazialrelikte ihre Standorte während der Eiszeit gewonnen haben, aber es scheint mir der Rückschluss nicht erlaubt zu sein, dass die Glazialrelikte beweisen, dass die Vegetation des Alpenvorlandes einst eine subalpine oder gar alpine gewesen sei. Auch ist es nicht zulässig, aus der Annahme, dass die subalpinen Arten im Alpenvorlande während der Eiszeit diese Standorte gewonnen haben, schliessen zu wollen, die Eiszeit habe im Alpenvorlande ein subalpines (oder gar alpines) Klima besessen.

Damit will ich aber — um zu keinem Missverständnis Anlass zu geben — nicht sagen, dass die Glazialrelikte nicht während der Eiszeit ihre jetzigen Standorte gewonnen haben können; sondern im Gegenteil, gerade gewisse subalpine, feuchtigkeitsliebende Waldarten, also z. B. subalpine hohe Kräuter, könnten während der Eiszeit bei der von mir angenommenen Vegetation günstigere Bedingungen gefunden haben als jetzt. Gerade ein feuchterer und kühlerer Sommer musste für solche Arten günstig sein. Bei andern aber, die den Wald fliehen, heute an gerodeten Stellen gedeihen, müssen wir eine Einwanderung nach dieser Rodung oder doch eine nachträgliche Ausbreitung annehmen. [1]) Es will also jeder einzelne Fall für sich diskutiert werden. — Das, was ich nicht anerkennen will, ist also nur der Rückschluss auf ein kälteres Klima während der Eiszeit.

[1]) Wie kompliziert das Problem der „Glazialrelikte" in einem selbst relativ gut durchforschten und kleinen Gebiete ist, das geht aus den Arbeiten von Hegi (1902), Nägeli (1903) und Schmid (1905, 1906), die nur die Nordostschweiz betreffen und die zum Teil ganz verschiedene Erklärungen geben, aufs deutlich

5. Die Dryastone.

Auf die unverwitterte Grundmoräne aufgelagert, finden sich intramoränisch, d. h. innerhalb des äussern Jungmoränen-Gürtels, sowohl im Gebiete der nördlichen als der Alpenvereisung Tone vor, die Ablagerungen des Gletscherwassers sind und pflanzliche, seltener tierische Reste einschliessen. Meist handelt es sich um kleine, muldenförmige Tonlager, die zwischen den welligen End- und Grundmoränen liegen und in denen das Schmelzwasser der zurückweichenden Gletscher den Grundmoränenschlamm ablagerte. Teilweise sind die Mulden vollständig mit Ton ausgefüllt, meist aber liegen auf ihnen Torfmoore.

Diese gebänderten Tone bildeten sich also unterhalb des Gletschers in stillem Wasser. Es entsprechen deshalb jeweils diese Ablagerungen der Abschmelzungsregion des zurückweichenden Gletschers.

Diese Glazialtone sind bei uns im schweizerischen Alpenvorland häufig. Meist waren es kleine Moränenseen, seltener Gletscherstauseen, in denen sie sich ablagerten. Sie sind durchweg sehr arm an Fossilien und es gehört ein grosser Zeitaufwand dazu, hier auch nur einigermassen ein Bild der damaligen Flora und Fauna zu erhalten.

Es ist nun sehr bemerkenswert, dass die Dryasflora in der Schweiz, wenigstens nach unsern heutigen Kenntnissen, nur im Glazialton vorkommt. Daraus müssen wir schliessen, dass die Dryasflora nicht die allgemeine Vegetation darstellte, sondern dass sie dem Gletscher auf dem Fuss folgte und nur solange vorkam, als der betreffende Ort sich im Abschmelzungsgebiet des Gletschers befand. Die Dryasflora bedeckte hier also nur einen relativ schmalen Streifen am Ende des Gletschers, eine Folgerung,

zu der wir später auch noch aus andern Gründen gelangen werden.

Am Rande der nördlichen Vereisung war die Sache, so viel ich wenigstens übersehen kann, etwas anders; dort kommt die Dryasflora nicht nur in der glazialen Ablagerung, sondern auch hier und da noch in der darüber liegenden Gytja vor, wo sie sich dann mit der Birken- und Espenflora, ausnahmsweise selbst mit der Kiefernflora mischt. Demnach überdauerte die Dryasflora wenigstens hier und da die Abschmelzungsperiode der Gletscher und mischte sich mit den nachfolgenden ersten Bäumen. [1]) Aber auch hier bildete die Dryasflora nur einen, wenn auch offenbar breitern Gürtel um die Gletscher herum. Auch hier müsste die Dryasflora, hätte sie die allgemeine Vegetation dargestellt, in den oberhalb der Glazialtone liegenden Ablagerungen als selbständige Schicht auftreten, ebensogut, wie sich die einzelnen Reste erhielten, die sich in die Birken- und Espenfloren eingesprengt finden.

Da die Dryastone der Abschmelzungsregion der Gletscher entsprechen, ist es klar, dass die Tone verschiedener Orte nicht gleich alt sind. So entsprechen z. B. im nördlichen Alpenvorland die Dryastone von Mellingen dem Momente, als der Reussgletscher am Schlusse der Würmzeit sich zurückzuziehen begann. Der Dryaston vom Krutzelried bei Schwerzenbach dagegen stammt aus einer viel spätern Zeit, nämlich aus der „Inner-Moränenzeit", d. h. der Zeit, als die Gletscher lange hinter den Moränen von Zürich, Schwerzenbach, Andelfingen usw. gestanden hatten und sich zurückzuziehen be-

---

[1]) Eine ganz eigene, schwer zu deutende Stellung nehmen Torfmoore Schottlands ein, wo die arktische Vegetation mehrere Horizonte bildete, unterbrochen von Baumvegetation (vergl. Lewis 1905, 1906, 1907).

gannen. Gleich alt sind die Tone von Bonstetten und etwas jünger die bei Hedingen (Kt. Zürich). Einer noch spätern Zeit entspricht die Dryasflora von Niederwil bei Frauenfeld und diejenige von Schönenberg (Kt. Zürich). Die Funde von Wauwil (Kt. Luzern) können nur unsicher in der Zeit der Ablagerung mit den genannten parallelisiert werden. Damit sind die bis jetzt bekannten Fundorte der typischen Dryasflora am Nordrande der Alpen bereits erschöpft. [1])

Ganz in derselben Weise stellen die am Rande der nördlichen Vereisung gefundenen Dryasfloren nicht eine Ablagerung einer allgemein herrschenden Flora dar, sondern sie entsprechen der jeweiligen Abschmelzungsperiode. Allerdings muss zugegeben werden, dass dort die Verhältnisse offenbar nicht so klar liegen wie bei uns, wo wir neuerdings durch die Arbeit von J. Hug (1907) sehr gut orientiert sind, der durch Verfolgung der glazialen Abflussverhältnisse die verschiedenen Endmoränenwälle der diluvialen Gletscher miteinander parallelisieren konnte.

Dass die Dryasflora am Nordrande der Alpen nur solange gelebt hat, als der Gletscher Ton ablagerte, das lässt sich bei Schwerzenbach sehr schön verfolgen. Dort liegt zwischen einem äussern und einem innern Endmoränenwall auf der undurchlässigen Grundmoräne ein kleines, nunmehr stark ausgebeutetes und durch Tieferlegen des Grundwasserstandes eingeschränktes Torfmoor, das Krutzelried (vergl. Neuweiler 1901 pag. 6 ff.). Auf die liegende Grundmoräne folgt ein feiner Glazialton, in den eingelagert sich Dryasflora gemischt mit andern unten zu besprechenden Fossilien vorfindet. Die Dryasflora geht nun durch den ganzen Ton

[1]) Das Kolbermoor in Bayern, das auch zur Dryasflora gerechnet wird, enthält nur *Betula nana* in einem Torf, von dem wir nicht wissen, wann er abgelagert ist (s. Nathorst 1892).

hindurch, selbst die obern Lagen enthalten die gleichen Fossilien; plötzlich hören sie dann auf, wo über dem Ton der Torf folgt. Dieser beginnt nach den Untersuchungen von Neuweiler direkt mit Arten der heutigen Flora, allerdings sind die Mengenverhältnisse derart, dass zuerst Kiefernreste sich ziemlich häufig finden, woraus man schliessen muss, dass dieser Baum vorerst kurze Zeit vorherrschend war. Aber gemischt damit finden sich schon andere Arten, die die heutigen Wärmeverhältnisse verlangen. Zu betonen bleibt mir noch, dass zwischen dem Glazialton und dem Torfmoor sich keine trennende Schicht befindet. Der Übergang vollzieht sich so, dass nach oben in den Ton kleine Schmitzen Lebertorf eingelagert sind; rasch bekommt der letztere die Oberhand und ohne nochmaliges Auftreten von Ton geht der Lebertorf nach oben in den Fasertorf über. Die Übergangsschicht des Tones in Lebertorf ist nur 1—1$^{1}/_{2}$ cm dick.

Da im Tone das Eisenoxydul bis in die oberste Schicht geht, da ferner die eingeschlossenen Fossilien auch in den obersten Lagen des Tones erhalten geblieben sind, so muss die Überlagerung mit Torf sofort nach der Ablagerung des Tones erfolgt sein. Diese hörte sofort auf, nachdem der Gletscher sich nur wenige Kilometer zurückgezogen hatte, denn im ganzen Tonprofil fehlen irgendwelche Sandschichten oder andere Einlagerungen, was Neuweiler mit Recht betont. Sobald also der Gletscher sich zurückzieht, tritt eine Flora mit den heutigen Wärmeansprüchen auf und mit diesem Momente ist die Dryasflora hier völlig verschwunden; obschon sich im Torfmoore Standorte genug fänden (s. unten), an denen sich diese Dryasflora zum Teil noch lange Zeit, ja bis in die Jetztzeit hinein hätte erhalten können, so bleibt sie schon in den untersten Torfschichten vollständig aus. Aus diesem Grunde muss angenommen werden, dass die Vegetation

mit den heutigen Wärmeansprüchen in nächster Nähe war, um sofort die vom Eise befreiten Gebiete zu besiedeln, woraus anderseits hervorgeht, dass die Wärmeverhältnisse derart waren, dass diese Flora sofort und mit aller Macht auftreten, und die Dryasflora wenigstens in dem oben näher ausgeführten Fall völlig verdrängen konnte.

Wenn das sich in diesem einzelnen Fall beweisen lässt, so kann es an den andern Orten des Alpenvorlandes nicht oder wenigstens nicht wesentlich anders während des gleichen Gletscherstandes gewesen sein. Am Rande der nördlichen Vereisung sind die Verhältnisse jedoch komplizierter, was aus dem nächsten Kapitel hervorgeht.

6. Flora und Vegetation der untern Schichten der postglazialen Torfmoore.

Stellen wir uns einen Moment auf den Boden der Nathorstschen Hypothese, so müssen wir unbedingt zwischen der fossilen sog. arktisch-alpinen und der heutigen Vegetation Übergangsschichten erwarten, in denen nach und nach die wärmebedürftigern Elemente auftreten würden. Es müsste auf die alpine Vegetation eine subalpine, hierauf die der obern, dann die der untern Montanzone und endlich die Ebenenflora folgen. Es sind nun seit langem innerhalb des früher von Eis bedeckten Gebietes der nördlichen Vereisung wirklich Schichten bekannt, die diese Deutung erfahren haben. Auf den Ablagerungen der Eiszeit fanden sich nämlich dünne Lagen von Resten der Zitterpappel (*Populus tremula*) und der Moorbirke (*Betula pubescens*) vor, welche von einer mächtigern Lage von Resten der Kiefer überdeckt werden. Erst darauf folgen die Ablagerungen mit vorherrschender Eiche, wie ich das in anderm Zusammenhang bereits erwähnte.

Es ist nun ohne Zweifel richtig, dass diese erstgenannten Bäume sowohl in den Alpen hoch steigen, als auch weit nach Norden gehen. Doch kann meines Erachtens die Deutung, dass diese Übergangsschichten durch die allmählich zunehmende Wärme bedingt gewesen seien, nur teilweise richtig sein. Die krautige Begleitflora dieser beiden Schichten besteht nicht etwa, wie man nach der Nathorstschen Hypothese erwarten müsste, aus subalpinen resp. subarktischen Arten, sondern sie gehört schon der heutigen Flora an. Echt subalpine Typen sind nur vereinzelt, es sind zudem nur jene Arten, die auch schon in den Dryastonen vorkamen. Aber ein allmähliches Anschwellen des subalpinen Elementes findet nicht statt, sondern ein direktes Ersetzen der Dryasflora durch die heutige Vegetation.

Andersson, der, wie wir unten sehen werden, in vieler Beziehung Ansichten äusserte, die mit den meinigen grosse Übereinstimmung zeigen, erwähnt auch, dass die dem Eise folgenden Birkenwälder wärmeliebende Arten besessen haben, die den heutigen Birkenwäldern des Nordens fehlen. Als solche Arten erwähnt Andersson *Salix caprea, S. aurita* und *S. cinerea*. Andere solche Arten, die ihrem Wärmebedürfnis nach — zufolge den Verhältnissen in der Schweiz — erst weit unterhalb der Baumgrenze erscheinen, sind für Schweden (der von Andersson (1906) sorgfältig zusammengestellten Tabelle entnommen): ***Hippophaë Rhamnoides, Myriophyllum spicatum, Castalia (Nymphaea) alba, Phragmites communis, Potamogeton natans*** usw.

Ganz das Gleiche finden wir in der Kiefernzone, wo wir nach der gleichen Zusammenstellung folgende wärmeliebende Arten finden: ***Alnus rotundifolia, Calla palustris, Ceratophyllum demersum, Cicuta virosa, Cladium Mariscus, Oxalis***

Acetosella, Corylus Avellana, Rhamnus Frangula, Tilia europaea, Taxus baccata und noch viele andere. Es finden sich also schon in dem Gürtel mit vorherrschender Kiefer Arten vor, die viel wärmebedürftiger sind, als die erst später als herrschende Art auftretende Eiche, woraus wiederum der Schluss gezogen werden muss, dass es nicht die zunehmende Temperatur war, die der Eiche erst das spätere Auftreten gestattete. Es kann also nicht die allmählich zunehmende Wärme gewesen sein, die diese Sonderung in einen Wald mit vorherrschenden Zitterpappeln und Birken, später mit vorherrschender Föhre veranlasste. Die wirkliche Ursache erblicke ich in der Nähe des Eises. Die grossen Inlandeise verursachten starke Winde, die im Sommer einer anspruchsvollern Laubwaldvegetation verderblich werden mussten. Auf dem Eise schlägt sich der Wasserdampf der Luft als Tau nieder und wenn der Wind vom Gletscher weg weht, so ist er nicht nur kühl, sondern zugleich trocken, also in einer der Vegetation am allerunzuträglichsten Form. Bedenken wir sodann, wie arm der frische Moränenboden an gewissen Nährstoffen gewesen ist, wie ungünstig seine physikalischen Verhältnisse, wie beweglich der Boden durch die Aufschüttung der Sandr und Schotter; berücksichtigen wir ferner die unregelmässigen Überflutungen durch das kalte Schmelzwasser inmitten des Sommers, so scheint mir das genug Grund dafür zu sein, dass diese drei Bäume die Pioniere der Baumvegetation waren. Auch heute sind diese drei bei uns noch an ähnliche Standorte gebunden. Nur da, wo diesen bedürfnislosesten Arten keine Konkurrenz von andern Bäumen droht, kommen sie häufiger vor, so in alten Kiesgruben und Steinbrüchen, auf Mooren usw. Nur *Pinus silvestris* allein bildet heute noch ganze Bestände, aber nur da, wo durch Konkurrenz andere Bäume ausgeschlos-

sen sind, nämlich in den Gebieten des kontinentalen Klimas (vergl. für die Schweiz Brockmann-Jerosch 07 pag. 250 ff.).

Mit der Schlussfolgerung, dass die Birken und Zitterpappeln einerseits, die Kiefern anderseits nicht Perioden, sondern Gürtel darstellen, die dem zurückgehenden Inlandeise folgten, stimmt es völlig überein, dass bei uns aus der Zeit, als das sich zurückziehende Eis durch die Höhenrücken des Mittellandes bereits in einzelne Zungen geteilt war, diese Gürtel nicht oder nur in Anklängen nachzuweisen sind. Ein einziger Fall nur wurde beschrieben und zwar durch Neuweiler (1901), der im Krutzelried bei Schwerzenbach (Kt. Zürich) eine dünne Lage mit Kiefern auf den Glazialtonen fand (s. pag. 109).

Andersson beobachtete in Schweden zu seinem eigenen Erstaunen, dass „je näher wir den zentralen Teilen des vereisten Gebietes kommen, desto weniger arktisch die Flora wird, die unmittelbar nach dem Rückzug des Eises das Land besetzt hat.“ „Wenn also in dem peripherischen Gebiet während der ersten Phasen des Abschmelzens noch eine ausgeprägte zonale Gliederung in arktische Weidentundra, Birkenwald, Koniferenwald zu finden war, so wurde in dem grossen Seengebiet Schwedens der Unterschied zwischen den beiden ersten ausgeglichen, und an dem zurückweichenden Eisrand lebte ein an arktischen Pflanzen reicher Birkenwald, in welchem allmählich die Kiefer sich verbreitete“ (1906, pag. 59/60). Es betrachtet auch Andersson die verschiedenen Floren nicht als Perioden, sondern dem Eise folgende Regionen, die nach diesem Autor aber grössere Dimensionen gehabt haben müssen, als nach meinen eben entwickelten Ansichten. Immerhin geht auch Andersson so weit, als Arbeitshypothese die Frage aufzuwerfen, „ob es meteorologisch richtig wäre, sich ein abschmelzendes Inland-

eis in Südschweden gleichzeitig mit Eichenwäldern in Jütland zu denken" (1906, pag. 54/55). Andersson glaubt, dass sich für diese Hypothese „jedenfalls viele Tatsachen ins Feld führen lassen werden".

7. Die wärmeliebenden Pflanzen der Dryastone selbst und ihre Beweiskraft.

Aber nicht nur die Torfhorizonte mit Birke und Kiefer sind mit diesen wärmeliebenden, der heutigen Flora entsprechenden Arten durchsetzt, sondern die Dryastone selbst enthalten solche Arten. Das erhellt am besten aus der nachfolgenden Tabelle, die allerdings kein vollständiges Bild der Gesamtflora enthält. Ein solches erhält man aus den Arbeiten von Weber (1900), Range (1903), Reid (1899), Andersson (1896) und Schröter (1904), wobei hier allerdings einige Fundorte ausgeschieden werden müssen, weil ihr glaziales Alter nicht feststeht. [1])

Sparganium erectum L.
Potamogeton natans L.
„ perfoliatus L.
Zannichellia palustris L.
Alisma Plantago aquatica L.
Phragmites communis L.
*Salix reticulata L.
*Salix herbacea L.
*Salix retusa L.
Salix repens L.
*Salix hastata L.
*Salix myrsinites L.
*Salix arbuscula L.
*Salix polaris L.
*Betula nana L.
*Oxyria digyna (L.) Hill.
*Polygonum viviparum L.
*Saxifraga oppositifolia L.

[1]) Vergl. zu dieser Liste die als Anhang beigefügte Zusammenstellung, die ich meiner l. Frau verdanke. Die dort genannten Arten sind wohl alle als sicher glazial zu betrachten. Die Anzahl dieser Pflanzen ist jedoch noch grösser, allein bei der Sichtung der Fundorte mussten viele, weil nicht sicher glazial, weggelassen werden. Die betreffende Begründung ist jeweilen beigefügt.

Callitriche autumnalis L.
*Empetrum nigrum L.
Myriophyllum spicatum L.
Hippuris vulgaris L.
Oenanthe aquatica (L.) Poiret
*Loiseleuria procumbens (L.) Desv.
Andromeda poliifolia L.
*Arctostaphylos uva ursi (L.) Sprengel
*Arctostaphylos alpina (L.) Sprengel
Calluna vulgaris (L.) Hull.
Stachys silvaticus L.
Lycopus europaeus L.
Bidens tripartitus L.
usw.

Schon auf den ersten Blick geht aus dieser Zusammenstellung hervor, dass wir es hier mit zwei ganz verschiedenen Elementen zu tun haben, nämlich mit den Dryaspflanzen i. e. S. (- = *), das heisst mit Pflanzen, ungefähr von den Wärmeansprüchen von *Dryas*, die heute an den Fundorten nicht mehr leben, und solchen, die den heutigen Wärmeverhältnissen am Fundort der Fossilien entsprechen und die deshalb hier auch noch vorkommen können.

Aber nicht bloss diese „Beiflora", von der unten noch ausführlicher die Rede sein wird, beweist ein wärmeres Klima während der Ablagerung der Dryastone, als man meist anzunehmen geneigt ist; auch die Dryasflora im engern Sinne zeigt uns, dass sie sich im ganzen zum m i n d e s t e n i n n e r h a l b d e r B a u m g r e n z e befunden hat. Ausschliesslich der alpinen Höhenzone gehören heute nur vier Arten an, nämlich: *Salix herbacea, Salix polaris* (heute nur arktisch), *Oxyria digyna* und *Saxifraga oppositifolia.* Allerdings steigen sie auch heute etwas, wenn zum Teil auch nur unbedeutend, unter die Baumgrenze herab. Daneben gibt es aber noch andere, in den Alpen typisch subalpine Arten, wie *Arctostaphylos uva ursi, A. alpina* und *Calluna vulgaris,* welche

nicht oder nur ganz vereinzelt über die Baumgrenze emporsteigen. Die übrigen Arten der Dryasflora i. e. S. sind subalpin und alpin zugleich.

Eine ganz besondere Stellung nimmt *Betula nana,* die Zwergbirke, ein. Diese war in der Dryasregion eine der allerhäufigsten Arten. Obschon sie auch am Nordrande der Alpen das häufigste Fossil der Dryastone ist, gehört sie heute im nördlichen Alpenvorlande zu den beinahe ausgestorbenen Arten. Sie meidet die Voralpen heute beinahe völlig, die Zentralalpen gänzlich und findet sich nur noch in einigen Mooren der montanen Zone. Sie steigt in der Schweiz heute höchstens bis 1000 m, also ungefähr so hoch wie die Eiche und selbst etwa 500 m weniger hoch wie die Buche. Dieser so auffällige Unterschied des heutigen und des diluvialen Vorkommens der Zwergbirke zeigt deutlich, dass es nicht die Temperaturverhältnisse gewesen sein können, welche die Dryasflora verursachten. Hätten während der Eiszeit im diluvialen Verbreitungsgebiete der Zwergbirke alpine Verhältnisse geherrscht, so müsste heute dieser Strauch sich gerade in den Alpen und zwar in der alpinen Zone finden. Dass dies nicht der Fall ist, deutet darauf hin, dass das diluviale Klima im Alpenvorlande kein „alpines" gewesen ist.

Auch andere Tatsachen sprechen in diesem Sinne. *Betula nana* erhält sich am längsten von der Dryasflora i. e. S. Sie geht in Schweden durch die verschiedenen Gürtel hindurch und reicht bis in die „Fichtenzeit". Deshalb ist die Zwergbirke trotz ihrer Häufigkeit absolut kein Leitfossil für die Dryastone und aus ihrem Vorkommen in einer Ablagerung ist auch gar kein Schluss auf das Alter der letztern zu ziehen. Auf keinen Fall darf man nur aus diesem Grunde auf gla-

ziales Alter schliessen. — Es ist nun sehr bemerkenswert, dass die übrigen Arten heute in den Alpen gar keine gemeinsame Pflanzengesellschaft bilden, ja dass einige Arten sich sogar gegenseitig ausschliessen, wie z. B. die kalkstete *Dryas octopetala*, *Salix reticulata* und *S. retusa* einerseits und die kalkfliehende *Salix herbacea* und *Loiseleuria procumbens* anderseits. Auch aus dieser Tatsache geht deutlich hervor, dass sich die Verhältnisse zur Zeit der Ablagerung der Dryastone nicht mit den heutigen in den Alpen vergleichen lassen, während vielleicht ein Vergleich mit der Arktis näher liegt, ohne dass ich hier zurzeit etwas Bestimmtes zu sagen vermöchte. Wenn wir also auch gestehen müssen, dass wir weit davon entfernt sind, die Vegetation der Dryastone und die Bedingungen, durch welche sie hervorgerufen wurde, aus den Fossilien rekonstruieren zu können (vergl. pag. 121 f.), so geht doch jetzt schon mit Sicherheit aus dem dargelegten hervor, dass es die Temperaturverhältnisse allein nicht gewesen sein können, welche die Dryasflora veranlassten.

Wenn wir nun die klimatischen Ansprüche der in der Gesamt-Dryasflora als Fossilien erhaltenen Arten überblicken, so fällt es uns auf, wie verschieden dieselben sind. Wollen wir daraus auf das damalige Klima schliessen, so suchen wir in erster Linie nach einem Ort auf der Erde, wo das gleiche Artengemisch vorkommt. Es gibt aber heute keine Vegetation mehr, die den gleichen kosmopolitischen Charakter aufzuweisen hätte. Es ist ja nun allerdings richtig, dass ein Teil dieser Beiarten der Dryasflora in den Teilen der Alpen mit kontinentalem Klima heute relativ hoch steigt, aber sie haben doch nur ganz vereinzelte Standorte. An diesen Orten liegt aber auch die Baumgrenze und damit die untere Grenze der alpinen Zone hoch, so dass auch diese vereinzelt

hohen Standorte weit unter der eigentlichen alpinen Zone zurückbleiben. — Nun ist es aber eine ganz allgemeine Erscheinung, dass überall da, wo die Dryasflora genauer untersucht worden ist, auch diese Beiflora gefunden werden konnte. Während also im Dryasgürtel diese heterogenen Elemente während der Eiszeit immer zusammen vorkamen, finden sie sich heute nie mehr in ihrer Gesamtheit bei einander, höchstens nähert heute sich die eine oder andere Wasserpflanze nur ausnahmsweise und vereinzelt unter günstigen Verhältnissen dem Verbreitungsbezirk der Arten der Dryasflora i. e. S. (vergl. Früh u. Schröter 04).

Das merkwürdige kosmopolitische Artengemisch der Flora der Dryastone ist schon von jeher einzelnen Botanikern aufgefallen. Ganz besonders war es schon früh Ernst H. L. Krause, der darauf hinwies, dass die Temperaturverhältnisse zur Zeit der Ablagerung dieser Tone doch nicht alpin oder arktisch gewesen sein könnten, weil neben der Dryasflora i. e. S. noch wärmebedürftige Wasserpflanzen vorkämen. In neuerer Zeit hat Gunnar Andersson mit aller Entschiedenheit darauf hingewiesen und seither treten die meisten Pflanzengeographen auf diesen wichtigen Punkt ein. Die meisten Autoren versuchen nun aus diesem kosmopolitischen Artengemisch ein subarktisches oder subalpines Klima abzuleiten, indem sie gewissermassen die Mitte zwischen den extremen Wärmebedürfnissen ziehen. Wenn dieses Klima aber geherrscht hätte, dann müsste eben das subarktische resp. das subalpine Element vorherrschend gewesen sein, also der Koniferenwald und die typische subalpine Flora müsste sich in erster Linie finden. Aus der Tabelle am Schlusse der Arbeit geht jedoch mit aller Deutlichkeit hervor, dass das nicht der Fall ist. Ferner wären dann die wärmeliebenden Pflanzen noch immer unmöglich.

Meiner Ansicht nach gibt es nur eine logische Erklärung dieser kosmopolitischen Flora, und das ist die, dass es die allgemeinen Wärmeverhältnisse waren, die den wärmeliebendsten Arten ihr Dasein gestatteten, dass das Vorkommen der kälteliebenden Arten aber durch die Nähe des Gletschers bedingt war. Daraus geht aber wiederum mit aller Deutlichkeit hervor, dass dann die Dryasflora sich nur an den Rand der Vereisung anklammerte, also nur eine relativ schmale Region bewohnte. Damit stimmen die Schlüsse überein, die oben auf Grund der geologischen Lagerung der Dryastone und der Flora der überlagernden Schichten selbständig gezogen werden mussten. —

Wenn nun die von mir entwickelte Ansicht richtig ist, dass die Dryasflora nur eine relativ schmale Region um die Gletscher herum bewohnte, dann sollte man erwarten, dass die Mischung der Arten der Dryasregion mit der weiter vom Gletscher entfernten Flora in den glazialen Ablagerungen da häufiger stattfand, wo die Gletscher sich gegen Gebirge stauten, oder wo sich überhaupt das von den Bergen abfliessende Wasser mit dem Wasser der Gletscher mischte. Im Schonen im südlichen Schweden hätten wir z. B. am wenigsten solche Mischfloren zu erwarten, grösser ist die Möglichkeit in gewissen Teilen Mitteldeutschlands und stellenweise in der Schweiz und wiederum auf dem Ostabfall der grossbritannischen Gebirge. Wirklich scheint sich nun auch diese Annahme zu bestätigen (s. die Tabelle am Schluss), finden sich doch z. B. in Hoxne in der Grafschaft Suffolk (Reid 1899 pag. 77) mit *Salix myrsinites*, *S. herbacea* und *S. polaris* zusammen *Ranunculus sceleratus*, *Eupatorium cannabinum*, *Bidens tripartitus*, *Lycopus europaeus*, *Oenanthe aquatica* usw. vor; daneben selbst noch *Taxus baccata*, *Sambucus nigra*, *Frangula Alnus*; zu den

letzten bemerkt allerdings Reid, sie seien zugeführt („derivativ") [1]), ohne sich jedoch darüber näher auszusprechen.

Aber auch an andern Orten fanden sich solche Gemische, so erwähnt Hartz (1902) *Salix polaris* und *Betula nana* zusammen mit *Pinus silvestris,* Johannsen (Disc. 1906) nach Holst *Salix reticulata* und *Dryas* mit der gleichen Konifere.[2])

Das was bei der diluvialen Fauna so charakteristisch ist (s. Abschnitt IV), der Kosmopolitismus, findet sich also auch bei den Pflanzen, wenn er auch in den Ablagerungen nicht so häufig und so deutlich ist, was seinen Grund darin hat, dass eine Pflanzenfundstelle meist nur Fossilien einer Region enthält, während bei den Fundstellen der diluvialen Fauna meist Tiere oder Menschen die Reste zusammengeschleppt haben aus einer weitern Umgegend.

8. Über die Möglichkeit der gleichzeitigen Existenz der Dryasflora und der Eichenwälder in gleicher Meereshöhe während einer Vergletscherung.

In den vorangehenden Abschnitten suchte ich nachzuweisen, dass die sog. Dryas-, die Birken- und Föhrenperiode nicht Zeitabschnitte bedeuten, sondern die Gletscher umrahmende Regionen, die mit den Eichwäldern gleichzeitig gewesen seien. Nach der über diesen Gegenstand bisher erschienenen Literatur zufolge sah man es jedoch für höchst unwahrscheinlich, ja undenkbar, an, dass auch nur die Möglichkeit eines gleichzeitigen Vorkommens solch heterogener Vegetationen nebeneinander in annähernd gleicher Meereshöhe vorhanden sei. Deshalb sei es mir gestattet,

[1]) Von ganz wenigen Ausnahmen abgesehen, sind alle Reste der Dryasflora „zugeführt", d. h. verschwemmt oder vom Winde zugeblasen, so dass es gar nichts Besonderes an sich hat, wenn die genannten Arten zugeführt wurden. Hauptfrage ist: sind die Fossilien gleich alt oder nicht? (s. auch pag. 112).

[2]) Siehe auch Holst (1906).

noch auf einzelne Punkte hinzuweisen, die, wenn sie auch zum Teil bereits bekannt sind, doch in diesem Zusammenhang meines Wissens bis jetzt nicht erwähnt wurden.

In erster Linie haben wir uns ein Bild der innersten Region, der Dryasflora, zu verschaffen. Wenn es sich darum handelt, diese zu beschreiben, so bedient man sich meist nur eines Schlagwortes und spricht von einer „Tundra“. Nun ist das wohl ein geographischer, aber kein genau umschriebener pflanzengeographischer Begriff, so dass wir uns damit auch keine bestimmte Vorstellung der Vegetation machen können. Aus der im Anhang gegebenen Tabelle geht nun deutlich hervor, dass jeweils nur ganz wenige alpine und subalpine Arten in der Dryasflora vorkommen. [1]) Es ist nun allerdings richtig, dass diese Arten meist die gleiche Lebensform haben, nämlich Zwergsträucher sind. Aber vergeblich sehen wir uns in den Alpen danach um, wo eine ähnliche Pflanzengesellschaft vorhanden wäre. So etwas gibt es bei uns nicht mehr. Vor allem fehlen die in unsern Alpen, auch in der Zwergstrauchheide, vorkommenden Gräser und Kräuter. Da, wo diese lokal fehlen, treten Flechtenrasen an ihre Stelle. Da nun aber diese Elemente sozusagen gar nicht in den Tonen vorhanden sind, so müssen wir an eine offene Vegetation denken. Nun kommen auch alle Arten, die bis jetzt häufiger gefunden worden sind, als offene Geröllflur vor. [2]) Auch stimmen mit einer solchen

[1]) Es kann schon aus diesem Grunde sich hier niemals um die Reste der allgemeinen alpinen Flora handeln. Wäre während der Vergletscherung die alpine Flora aus den Alpen verbannt gewesen und hätte sie am Fusse der Gletscher gelebt, so müssten sich in den Dryastonen Hunderte von Arten, nicht aber so wenige und immer dieselben, finden.

[2]) Bei dieser Betrachtung ist *Betula nana* ausgeschlossen. Auf die noch völlig unaufgeklärte Rolle, die diese Art im Diluvium gespielt hat, habe ich schon früher hingewiesen. Vergl. pag. 116.

Annahme noch andere Tatsachen überein, nämlich die schon an anderer Stelle (pag. 117) erwähnte Mischung von kalk- und kieselsteten Arten. Diese sonst immer getrennten Pflanzen finden sich aber in besiedlungsfähig gewordenem Moränenboden, wo die Konkurrenz noch nicht vorhanden ist, in den Alpen öfters gemischt vor.

Bei dieser Gelegenheit mag übrigens betont werden, dass die Dryasflora i. e. S. nur in herbeigeschwemmten Pflanzenresten erhalten geblieben ist; selten sind es einzelne Pflanzen, meist handelt es sich nur um Blätter. Es frägt sich nun, wo haben diese Pflanzen gestanden? Da das Wasser, das sie mitriss, vom Gletscher herkam, so liegt es nahe, sie sich auf dem Moränenboden wachsend zu denken. Es scheint mir aber gar nicht ausgeschlossen, dass sie zum Teil auf dem Gletscher selbst auf den Obermoränen wuchsen. Wie dem auch sein mag, grosse Ausdehnung dürfen wir der Dryasregion jedenfalls nicht geben, auch handelt es sich um keine geschlossene Vegetationsformation.

Nach meinen oben entwickelten Ansichten soll nun diese Dryasflora in einem Klima gewachsen sein, dessen durchschnittliche Temperatur der heutigen nahestand. Dem widerspricht nun aber scheinbar die Tatsache, dass sich die Alpenpflanzen bei uns in der schweizerischen Hochebene — ich habe speziell diese hier im Auge — nicht gut, ja zum Teil gar nicht kultivieren lassen, obschon gerade in der Kultur eine besondere Begünstigung hinzukommt, nämlich das Fehlen der Konkurrenz. Das heutige Ebenenklima ist also nicht geeignet, die Dryasflora bei uns gedeihen zu lassen. Aber gerade die Art und Weise, wie der Gärtner die Kultur der Alpenpflanzen doch noch zu erzwingen sucht, gibt Winke für die Faktoren unseres Klimas, die den Alpenpflanzen verderblich werden. Obschon viele Arten in den Alpen selbst

starker Sonnenstrahlung ausgesetzt sind, setzt sie der Gärtner in der Ebene gerne in den Schatten oder Halbschatten. Ferner hält er sie mit Vorteil sehr feucht und damit diese Pflanzen der kalten alpinen Zone in der warmen Ebene im Winter nicht „erfrieren", bedeckt man sie mit Tannenreisig. Das, was man bei der Kultur in der Ebene also nachzuahmen versucht, das ist nichts anderes, als ozeanische Verhältnisse herzustellen. Aber da für die Zeit der Ablagerung der Dryasflora gerade solche ozeanischen Verhältnisse im schweizerischen Mittelland angenommen werden müssen, so gewinnt die damalige Existenz der Alpenpflanzen in der Ebene an Wahrscheinlichkeit.

Im gleichen Sinne spricht die Tatsache, dass Alpenpflanzen an nach Norden exponierten Halden weiter hinabsteigen, als an Südhalden und sich auch häufiger auf diesen in tiefern Zonen finden. Nordhalden haben aber, mit den Südhalden verglichen, wiederum ein mehr ozeanisches Klima, nämlich eine gleichmässigere Temperatur und grössere durchschnittliche Luftfeuchtigkeit.

Viel wichtiger aber ist noch das Faktum, dass in Gebieten mit ozeanischem Klima die vereinzelten Alpenpflanzen weit herabreichen. In der Schweiz ist gerade der Kanton Tessin mit seinem ozeanischen Klima für dieses Herabsteigen charakteristisch und unser erster schweizerischer Pflanzengeograph Christ (1882 pag. 38) schildert in meisterhafter Weise, wie sich Alpenrosen und Kastanien, *Alnus alnobetula* und *Adiantum capillus veneris*, *Saxifraga Cotyledon* und *Celtis australis* mischen.

Wenn erklärt werden soll, was die in den Dryastonen vorkommenden Arten, besonders die Dryasflora i. e. S. und die stets auftretende Wasserflora zusammengeführt haben könnte, so denkt man zuerst an solche Orte, wo diese Wasser-

pflanzen möglichst hoch ansteigen, also in den Alpen besonders an die zentralen Teile, wo durch die Massenerhebung ein kontinentales Klima herrscht, das ein Hinaufschieben der Höhengrenzen bedingt. Hier steigen in der Tat eine Anzahl der gefundenen Wasserpflanzen sehr hoch hinauf. Aber da auch hier wieder die Baumgrenze erhöht ist, so treffen sich auch hier diese Wasserpflanzen nicht mit den alpinen Arten.

Etwas anderes ist es schon im ozeanischen Klima am Alpenrand. Hier gehen zwar die Wasserpflanzen weniger hoch, aber die Alpenpflanzen steigen um so weiter herab, wie ich das gerade für den Kanton Tessin hervorhob. Allein auch hier findet sich das Gemisch, wie es die Dryastone zeigen, noch nicht.

Sehen wir deshalb von den Alpen ab und suchen wir in Gebieten mit extrem ozeanischem Klima nach, ob dort vielleicht eine solche Mischung vorhanden ist, wie sie die Dryastone bieten oder ob gar dort Anklänge von solchen Vegetationsformationen neben einander vorhanden sind, wie ich sie für die Eiszeiten nachzuweisen versuchte.

Eines der Länder, die das am meisten ozeanische Klima und zugleich eine mitteleuropäische Flora besitzen, ist Grossbritannien. Gerade dieses Land hat nun trotz seiner kühlen Sommer eine Anzahl von südlichen Arten, die den andern mitteleuropäischen Florenbezirken allermeist fehlen, wie z. B. *Ruscus aculeatus, Arbutus unedo, Erica mediterranea, Tamus communis, Buxus sempervirens, Daphne laureola.* [1]) An bevorzugten Stellen gedeihen selbst immergrüne Büsche südlicher Herkunft im Freien ohne Bedeckung, während diese an andern Orten im Winter in das Kalthaus gebracht werden müssen. Bekannt ist, dass der Lorbeer (*Laurus nobilis*) auf der Insel Wight selbst in Baumform vorkommt. Zu

[1]) Vergl. Engler, 1879, pag. 177 ff.

gleicher Zeit ist Grossbritannien berühmt als das Land prächtiger Laubbäume und schönster Eiben.

Nun ist es höchst interessant, wie gerade in Grossbritannien zu gleicher Zeit kältefordernde Arten vorkommen und sogar sehr tief herabsteigen. Instruktiv in diesem Sinn ist ein kleiner Bericht von Lloyd Präger (1908), der eine Exkursion des Central Comittee for the Survey and Study of British Vegetation nach dem Westen von Irland leitete. In der Landschaft Connemara fanden sich an einer Stelle *Quercus Robur, Taxus baccata, Ilex Aquifolium, Ulex Galii*, also eine Gesellschaft, die gerade die typischen Arten der Eichenperiode umfasst. Vereint mit diesen ozeanischen Pflanzen finden sich *Arctostaphylos uva ursi* und *Juniperus communis var. montana* und *Listera cordata*! Das ist nun schon etwas Auffälliges, aber direkt unbegreiflich erscheint es, dass nur wenige hundert Meter höher, bei 581 m ü. M., *Arctostaphylos uva ursi* und *Salix herbacea,* also eine Art, die in den Alpen äusserst selten unter die Baumgrenze herabreicht, wachsen. Im gleichen Gebiete kommen an anderer Stelle bei weniger als 30 m ü. M. *Dryas octopetala*, *Sesleria coerulea, Euphrasia salisburgensis, Gentiana verna* zusammen mit *Geranium sanguineum (!!), Asperula cynanchica (!), Galium silvestre, Chlora perfoliata, Carlina vulgaris* usw. vor.

Eine solche Mischung der bei uns alpinen und subalpinen Flora mit Arten, denen man ein grosses Wärmebedürfnis zuschreibt, oder wenigstens das Zusammentreffen dieser Pflanzen in beinahe gleicher Meereshöhe, ist in den Alpen undenkbar. Es wird hier in West-Irland nur durch das extrem ozeanische Klima ermöglicht.

Übrigens finden wir auch ähnliche Dinge an andern Orten. Ich kann mich noch gut erinnern, welchen Eindruck es auf mich machte, als ich an der holländischen See in den

Dünen und in der Heide *Empetrum nigrum* fand, eine Art, die in den Alpen nur der höhern subalpinen und alpinen Zone, meist aber nur der letztern angehört. Warum steigt diese Art nicht auch in den Alpen in die Täler und in das Vorland hinab? Das Humusbedürfnis und das Verlangen nach kalkfreiem Boden könnte auch hier befriedigt werden. Die durchschnittlichen Wärmeverhältnisse können es nicht sein, die die Pflanze in den Alpen am Herabsteigen verhindern, was das Vorkommen in Holland zeigt; wohl aber müssen wir die Ursache davon in den relativ grossen Temperaturschwankungen, der durchschnittlich kleinen relativen Luftfeuchtigkeit und deren grossen Schwankungen sehen, oder mit einem Wort: in dem mit dem holländischen Klima verglichen, kontinentalen Anstrich der Alpentäler und des Alpenvorlandes.

Gerade diese Beispiele zeigen wieder recht deutlich, dass es nicht in erster Linie die mittlere Jahrestemperatur ist, welche die Verbreitung der Arten bestimmt, sondern dass die Temperaturextreme und zu gleicher Zeit die Feuchtigkeitsverhältnisse viel wichtigere Faktoren sind; oder mit andern Worten gesagt: der ozeanische oder kontinentale Charakter eines Klimas bestimmt in erster Linie die Verbreitungsgrenzen vieler Arten.

Nachdem ich nun oben in diesem Zusammenhang auf das Auftreten von *Dryas octopetala* und *Salix herbacea* mit *Quercus Robur, Ilex Aquifolium, Taxus baccata, Geranium sanguineum* in nächster Nähe und bei nur wenigen hundert Metern Höhenunterschied hingewiesen habe, wird die Möglichkeit des Vorkommens dieser zwei Elemente während der Eiszeit, wo ja noch ein mehr ozeanisches Klima geherrscht haben muss, auf nahezu gleicher Meereshöhe, wo das Eis

noch seinerseits lokal eine gewisse Rolle spielte, kaum anzuzweifeln sein.

* * *

Man ist leicht geneigt, dem Gletschereis einen grossen kältenden Einfluss auf die Umgebung zuzuschreiben. Dass ein solcher vorhanden ist, darauf habe ich an verschiedenen Orten hingewiesen, führte ich doch gerade die Dryas-, Birken- und Kiefernregionen auf diesen Einfluss zum Teil zurück. Allerdings wirkt das wärmeabsorbierende Gletschereis hauptsächlich indirekt, indem es Winde erzeugt. Die direkte Kältewirkung dürfte meines Erachtens nicht sehr gross gewesen sein, weil die Gletscher von Schutt und Schmutz besonders am abschmelzenden Ende bedeckt sein mussten. Allerdings dürfen wir uns nicht vorstellen, dass auf ihnen so viel Moränenschutt lag, dass das Eis nur an wenigen Stellen zum Vorschein kam, wie dies Merzbacher noch jetzt im Tian-Schan-Gebirge beobachten konnte. Dort haben diese grossen Schuttmengen ihre Ursache in dem dortigen kontinentalen, die Verwitterung durch Temperaturextreme befördernden Klima. In den Alpen haben wir wohl solche Verhältnisse zu erwarten, wie sie heute in Südamerika (Patagonien, Argentinien und Chili) herrschen. Dort ist offenbar die Schuttbedeckung eine mässige. Sie genügt aber doch, um den direkt kältenden Einfluss auf die Umgebung abzuhalten.

Von dem Ende des Tonador-Ostgletschers besitze ich z. B. eine instruktive Photographie, die ich der Liebenswürdigkeit von Dr. Leo Wehrli verdanke. Auf der Breite von zirka 41 ° endigt der Gletscher in etwa 500 m ü. M. inmitten der Zone der Laubwälder, welche von *Nothofagus* gebildet werden. Diese sind so dicht mit Unterholz durchsetzt, dass es unmöglich ist, ohne sich fortwährend mit dem Haumesser einen Weg zu bahnen, in ihnen vorwärts zu kommen. Die

einzige Möglichkeit, das Land zu bereisen, bilden die waldfeindlichen Schotter der Flüsse. Das Unterholz besteht nun zum grossen Teil aus immergrünen Arten, wie *Ilex spec.*, *Bambus spec.* und aus Sträuchern, die bei uns nicht winterhart sind, nämlich Fuchsien. Diese Vegetation geht nun in der gleichen Zusammensetzung bis an die Gletscher heran und bedeckt selbst die Endmoräne. Aber auch auf den Gletscher hinauf wagt sie sich und auf der Obermoräne steht ein Wäldchen von zirka zwölfjährigen Buchen. Obschon dieses Gletscherende mit wenig Schutt bedeckt ist, ist also gar kein kältender Einfluss auf die Umgebung zu bemerken. Eine Dryasregion oder eine Umkehr der Vegetationszonen am Gletscherende gibt es nicht. Es reicht also hier die Gletscherzunge in diesem ozeanischen Klima bis in die Laubwälder hinab, wie ich dies für die Eiszeit in den Alpen behauptete. Auch die Wälder von Güntenstall bei Kaltbrunn, von denen ich eingangs ein detailliertes Bild zu entwerfen suchte, standen ja direkt neben dem Gletscher und sie enthielten keine einzige kältefordernde Pflanze. Aber in den beiden herangezogenen Fällen handelte es sich nur um Gletscherzungen. Anders muss der Einfluss auf die Umgebung gewesen sein, wenn es sich um Inlandeis handelte. In der Tat haben wir ja dann auch in der Eiszeit die getrennten Regionen von *Dryas*, Birken, Kiefern. Am Rande der nordischen Vergletscherung, wo diese Regionen so klar ausgebildet sind, verschwinden jedoch auch diese, sobald sich das Eis gegen das Innere von Skandinavien zurückgezogen hat, wie dies Andersson ausdrücklich hervorhebt. Statt der verschiedenen Regionen haben wir dann nur noch einen „an arktischen Pflanzen reichen Birkenwald, in welchem sich allmählich . . . die Kiefer verbreitete" (vergl. auch oben pag. 113).

An dieser Stelle möchte ich noch beifügen, dass es mir unbegreiflich erscheint, dass, wie die meisten Forscher annehmen, die Gletscher während des Diluviums am Nordrande der Alpen in einer baumlosen Zone geendet haben sollen, gehen doch heute hier die mittlern Gletscher bis in die Nadelwälder, die grössten bis in die Laubwälder hinab.

9. Die Fossilarmut der Dryastone.

Es ist nun von verschiedener Seite gesagt worden, die Tatsache, dass in den Dryastonen keine Reste einer Baumvegetation nachgewiesen werden konnten, beweise, dass auch keine Bäume in der Nähe gewesen seien. Zum mindesten müssten doch Baumpollen gefunden werden. [1]) Nun bieten aber die Tone schlechte Erhaltungsbedingungen und dürfen in dieser Hinsicht nicht mit den Torfmooren verglichen werden, wo die Pollen von Anfang an mit Humussäure durchtränkt werden und sich deshalb so gut erhalten (vergl. auch S. 33). Im Tone kommen hier in erster Linie in Betracht: der Luftabschluss durch Wasser und überdeckende Tonlagen und dann das Eisenoxydul. Bis aber diese Mittel erhaltend einwirken können, ist Zeit genug, das langsam sinkende Pollenkorn verderben zu lassen. Übrigens halte ich es nicht für ausgeschlossen, dass auch noch einst im schweizerischen Alpenvorlande im Gletscherton Baumpollen gefunden wird. Aber aus dem bis jetzt negativen Resultat darf man nicht auf eine Abwesenheit der Baumvegetation schliessen. Neuweiler hat bis jetzt die glazialen Tone vom Krutzelried vergeblich

[1]) Holst (1906) hat nun, wie es scheint, in Südschweden doch *Pinus*-Pollen z. T. in den gleichen Schichten mit Dryaspflanzen, wie *Salix reticulata* und *Dryas*, gefunden und zwar nicht nur in einer Gytjalage, sondern auch im hangenden und liegenden Glazialton. Der Pollen ist in solcher Menge vorhanden, dass ein Kiefernwald in nächster Nähe angenommen werden muss.

auf Pollen durchmustert. Auch in den Tonen des Güntenstaller Einschnittes (Kaltbrunn) fand er trotz der reichlichen Baumreste keine Pollen vor, während C. A. Weber auf zugesandten Proben die Pollen von *Picea* und *Abies* nachweisen konnte, woraus hervorgeht, wie sehr ein solcher Fund vom Zufall abhängig ist.

Wenn bis jetzt in den schweizerischen Glazialtonen noch keine bedeutendern Reste der Baumvegetation nachgewiesen werden konnten, so scheint mir das ebenfalls leicht verständlich zu sein, wenn wir die Art ihrer Entstehung berücksichtigen. Die Glazialtone sind Gletscherschlamm, der unter dem Gletscher bei verschiedenen Anlässen oft katastrophenartig hervorbricht. Bald entleeren sich Gletscherseen oder es wird, nachdem sich die unterirdischen Abflusswege verstopft hatten, das Schmelz- und Regenwasser plötzlich frei und reisst aus der Grundmoräne den Schlamm mit, der in stillen Gewässern unterhalb des Gletschers abgelagert wird. Deshalb enthalten diese fluvioglazialen Tone überhaupt nur selten Fossilien und es gibt sehr viele Tongruben in ihnen, die noch nie irgend ein pflanzliches oder tierisches Fossil geliefert haben. Ich habe schon viele solche Gruben aufgesucht und beinahe immer ohne Erfolg. Der Gletscherschlamm hat eben nur unter gewissen Verhältnissen Gelegenheit, pflanzliche und tierische Reste aufzunehmen. Pflanzen und Tiere können in dem schlammigen und kalten Gletscherwasser nicht oder nur selten gedeihen. Nur wenn ein Tümpel oder Gletschersee eine Zeitlang vom Gletscherbach abgeschnitten ist, liegt grössere Möglichkeit der Besiedlung vor, was zur Gytjabildung Anlass geben kann. Die meisten Fossilien sind aber auf andere Weise in den Gletscherschlamm geraten. Offenbar rissen die Gletscherschlammströme aus kleinen Tümpeln mit stillerem und deshalb wärmerem Wasser einige Pflanzen oder auf ihrem Wege durch den Moränen-

boden einige der hier vorkommenden Arten mit und betteten sie im abgelagerten Schlamm ein, so dass sie der Nachwelt erhalten blieben. Wie wuchtig und gross diese Wasserausbrüche in den heute noch stärker vergletscherten Gebieten werden können, das zeigen verschiedene Bemerkungen von Merzbacher anlässlich der Beschreibung seiner Reise im Tian-Schan-Gebirge; danach begreift man die Fossilarmut der Glazialtone völlig. Wenn man dann noch hinzufügt, dass die Lokalwinde in der Regel vom Gletscher weg wehen, so muss es ein blosser Zufall sein, wenn Landpflanzen, die unterhalb des Gletschers wachsen, in die Glazialtone hineingeraten. Dass dies wirklich so ist, das lehren uns die mit der Dryasflora i. e. S. zusammengefundenen Landarten, die eine ganz zufällige Auslese aus der Vegetation darstellen.

Aber trotz dieser Zufälligkeiten, von denen das Vorkommen solcher Reste der Landpflanzen in den Dryastonen abhängt, bin ich überzeugt, dass man eines Tages auch Reste der allgemeinen Baumvegetation auch noch ausserhalb Grossbritanniens finden wird, ja vielleicht schon gefunden hat, aber unter dem Einfluss der Nathorstschen Hypothese zum Interglazial oder zu einer Übergangszeit gezählt hat. Es gibt eine grosse Anzahl von quartären Fossilfunden, von denen angenommen wird, dass sie interglazial seien, bei denen aber die einfachste Erklärung auf Grund der geologischen Lagerung die wäre, dass man sie als glazial betrachten würde, was ich schon an anderer Stelle betonte. Ohne selbst aber die Funde untersucht zu haben, will ich keine bestimmten Zweifel äussern, wie ich dies bereits erwähnte.

Gerade der Nordrand der Alpen bietet günstige Verhältnisse, um bei einer quartären Ablagerung die Zeit der Entstehung mit dem zugehörigen Stande der Vergletscherung

zu parallelisieren; deshalb ist es kein Zufall, dass eiszeitliche Baumvegetation zuerst von hier bekannt wird. [1]) Auch sind am Nordrande der Alpen dadurch, dass die Gletscher Zungen bildeten, die Verhältnisse günstiger, als am Rande der nördlichen Inlandvereisung, damit sich die Baumvegetation wenigstens in einzelnen Bruchstücken in den Glazialtonen wird nachweisen lassen. Wenn dies bis jetzt nicht der Fall war, so liegt dies in erster Linie daran, dass man glaubte, dass weitere Untersuchungen auf diesem Gebiet aussichtslos seien. Ausser dem Krutzelried bei Schwerzenbach ist am Fusse der Alpen noch kein Glazialtonlager erschöpfend untersucht worden und alles, was wir bis jetzt wissen, verdanken wir der Initiative von Nathorst, Schröter und Neuweiler.

* * *

Aus dem in diesem Abschnitt bei Anlass der Besprechung der Nathorstschen Hypothese Gesagten geht nun mit aller Deutlichkeit hervor, dass die Fossilien der Dryastone nicht nur gar keine alpinen oder arktischen Klimaverhältnisse verlangen, sondern dass sie ganz allein schon beweisen, dass die durchschnittlichen Temperaturverhältnisse während der Zeit ihrer Ablagerung nicht stark von den heutigen verschieden sein konnten. Jedenfalls mussten die Vegetationsbedingungen in kurzer Distanz vom Gletscher derart sein, dass die heutige Waldflora die nötigen Wärmebedingungen fand.

---

[1]) Auf ähnliche Verhältnisse in Grossbritannien habe ich bereits hingewiesen (pag. 119).

IV. Einige Bemerkungen zur Verbreitung der Tiere während des Diluviums.

Wie ich schon an anderer Stelle bemerkte, kann es sich bei dieser Arbeit natürlich nicht darum handeln, erschöpfend alle Verhältnisse des Diluviums zu beleuchten, noch von vornherein auf alle Einwände zu antworten, die gegen meine Ansicht gemacht werden könnten, oder alle Hypothesen und Folgerungen, die auf Grund früherer Forschungen aufgestellt worden waren und mit denen meine Schlüsse in Widerspruch geraten, zu widerlegen. Wenn ich dem botanischen Teil trotzdem ein kleines und lückenhaftes, zoologisches Kapitel anhänge, so geschieht das in erster Linie deswegen, weil ich an anderm Orte die Behauptung aufstellte, es seien mir aus den verwandten Wissenschaften keine Tatsachen bekannt geworden, die mit meinen Ansichten in Widerspruch stehen. Nun werden aber gerade auf Grund der Verbreitung der Tiere selbständig teils ähnliche, teils gleiche Schlüsse abgeleitet, wie sie auf botanischem Gebiet der Nathorstschen Hypothese zugrunde liegen. Meistens soll schon das Vorkommen gewisser Tiere allein tiefe Temperaturen während der Vergletscherung, heisse und trockene Sommer während einzelner Interglazialzeiten, beweisen.

Es gibt wohl wenige Gebiete, auf denen mit solch subjektivem Gefühl gefolgert wird, wie wenn es gilt, die Verbreitung der diluvialen Wirbeltiere zu erklären. Da wird von dem einen Paläontologen für die grossen diluvialen Dickhäuter angenommen, dass diese ein feuchtes, an die Subtropen erinnerndes Klima verlangen, während andere sie wieder zu den arktischen oder „hochnordischen“ Tieren rechnen.[1] Von

[1]) Kobelt (1902, pag. 32) glaubt sogar, dass das Mammut und das Nashorn (*Rh. tichorhinus*) am Ende der Eiszeit „der wieder steigenden Wärme erlegen“ seien.

den heute nordischen Tieren wird bald behauptet, dass es „hocharktische“ seien, in einer andern Abhandlung steht von derselben Art zu lesen, dass sie nicht oder nur ausnahmsweise die Baumgrenze nach Norden überschreitet usw. Diese Widersprüche müssen jeden stutzig machen, und derjenige, der nicht durch Originalarbeiten sich selbst ein Bild auf Grund objektiver Tatbefunde machen konnte, kann mit einem grossen Teil der Literatur auf diesem Gebiet nichts anfangen. Man hat hier unbedingt das Gefühl, alle hier anknüpfenden tiergeographischen Fragen seien von Grund auf ganz neu zu bearbeiten. Mit dem Hinweis auf Nehrings „Tundren und Steppen“ kommen wir einfach nicht aus, denn was hier z. B. als Steppe bezeichnet wurde, ist niemals das, was die Pflanzengeographen als solche bezeichnen. Immerhin muss zugegeben werden, dass auch von uns Botanikern das Wort „Steppe“ viel zu häufig im Munde geführt wird.

Wenn also im vorliegenden Abschnitte das Tiergeographische des Diluviums so kurz wie möglich berührt werden soll, so darf man nicht erwarten, dass dabei viel Neues herausschauen kann. Das, was ich zu zeigen habe, ist nur, dass sich auch die Verbreitung der Tiere des Diluviums mit den von mir gemachten Schlüssen in Übereinstimmung befindet.

Die diluvialen Säugetiere zeichnen sich bekanntlich durch ihre Zugehörigkeit zu den folgenden vier Hauptgruppen aus:

1. Die grossen diluvialen ausgestorbenen Säuger,
2. Die heute nordischen und alpinen Arten,
3. Die sogenannten Steppentiere,
4. Die heutigen Waldtiere.

1. Die grossen ausgestorbenen Säuger.

Von diesen interessieren uns nur: Elefant *(Elephas meridionalis, E. trogontherii, E. antiquus)*, Mammut (*E.*

primigenius), Nashorn *(Rhinoceros antiquitatis, Rh. etruscus, Rh. tichorhinus, Rh. Mercki), Trogontherium Cuvieri*, Flusspferd *(Hippopotamos major)*. Da diese Tiere heute ausgestorben sind, so sind wir über ihre Lebensweise nur ganz lückenhaft, teilweise gar nicht unterrichtet. Wenden wir uns deshalb an die heutigen Verwandten, um daraus einige Anhaltspunkte zu gewinnen. Es ist allerdings richtig, dass oft zwei nahe verwandte Arten verschiedenen Lebensweisen angepasst sind und deshalb ist es immer unsicher, bei dieser Frage auf Verwandte abstellen zu wollen. Aber hier scheinen mir die Verhältnisse anders zu liegen, denn es handelt sich um eine ganze Gruppe von Arten, die aus ganz verschiedenen Gattungen stammen und deren heutige Vertreter alle im gleichen Klima leben. Deshalb glaube ich, dass es doch höchst unwahrscheinlich ist, dass die ausgestorbenen Arten eine ganz andere Lebensweise geführt haben, als die heutigen Verwandten. Demnach dürften wir daraus schliessen, dass das Klima während der Zeit des Vorkommens dieser Tiere ein mildes und jedenfalls ein feuchtes gewesen ist.

Nun wurden allerdings gerade in neuerer Zeit viele Einzelheiten über die eingefrornen Mammutleichen in Nordsibirien bekannt, wodurch unsere Kenntnis über die Morphologie und Anatomie dieser so interessanten Säuger sehr gefördert worden ist. Die Art der noch aufgefundenen Nahrung und die Lagerung der Leichen gab besonders bei dem Mammutfund an dem Ufer der Beresowka [1]) einige schöne Anhaltspunkte über die Lebensweise dieser Tiere. Denn gerade dieser Fund bestätigte, dass die Mammute im Norden Sibiriens selbst gelebt haben und dass die dort im Eise ge-

[1]) Vergl. Salenski 1904.

fundenen Tiere an Ort und Stelle einfroren. Also mussten schon während ihren Lebzeiten dort so tiefe Temperaturen geherrscht haben, dass die Mammutleichen dort einfrieren und sich bis auf den heutigen Tag in diesem Zustande erhalten konnten. Schon aus diesen Verhältnissen müssen wir schliessen, dass die Mammute sich auch mit einer Nahrung, wie sie der Norden von Sibirien bietet, wenigstens während einzelner Jahreszeiten begnügten. Nun fanden sich bei dem genannten Mammut auch Nahrungsreste vor, bei denen die Arten bestimmt werden konnten. Es waren alles noch heute im Norden Sibiriens vorkommende Pflanzen. Sie „stellen sich als charakteristische Repräsentanten der Wiesenflora dar“, während aber die Arten der Moos- oder Zwergstrauch-Tundra völlig fehlen. Die Überreste stammen also aus einer Pflanzenformation, von der gar keine Reste aus den Ablagerungen der Eiszeit vorliegen, denn die arktischen resp. subarktischen Arten sind sozusagen alles Zwergsträucher, wenn wir von den Formationsubiquisten und den Schuttpflanzen absehen. Wenn wir dann noch dazu die Tatsache berücksichtigen, dass das betreffende Mammut am Ende der Vegetationsperiode gestorben ist — wie sich das aus der Nahrung bestimmen lässt — so sagt meiner Ansicht nach dieser Fund, so schöne Resultate er auch sonst geliefert hat, für die Lebensweise nichts weiter aus, als dass die Mammute in Nordsibirien im Sommer vorkamen und hier mit der Nahrung, wie sie die nordischen W i e s e n boten, sich wenigstens für den Sommer begnügten. Ähnlich wie auch heute die noch lebenden Elefanten regelmässig grössere Wanderungen unternehmen, so scheinen auch die Mammute sehr reiselustig gewesen zu sein. Dagegen für völlig ausgeschlossen halte ich die Folgerung, dass d i e M a m m u t e a u c h d e n l a n g e n W i n t e r i n d i e s e n s o w e n i g N a h r u n g

bietenden, waldlosen Gegenden aushalten konnten oder gar, dass das Mammut ein hochnordisches Tier [1]) gewesen sei. Dagegen sprechen auch die die andern Mammutreste in Mitteleuropa begleitenden Faunen und Floren (s. unten).

Auch wäre es bei einer solchen Auffassung unverständlich, warum die grossen Säuger, von denen wenigstens das Rhinozeros und das Mammut in Mitteleuropa erst während des Rückganges der letzten Eiszeit ohne Zutun des Menschen ausstarben, [2]) gerade damals erloschen, nachdem sie doch eine oder mehrere Interglazialzeiten hatten überdauern können. Nehmen wir jedoch an, das Aussterben sei durch die Änderung des ozeanischen Klimas infolge des Eintretens eines mehr kontinentalen am Ende der letzten Eiszeit erfolgt, so stehen damit die Tatsachen gut im Einklang. — Eine andere Frage ist es nun, ob die betreffenden Tiere nur während der Interglazialzeiten, oder auch während der Vergletscherungen in Mitteleuropa, speziell zwischen der nördlichen und südlichen Vereisung vorkamen. Diese Frage lässt sich nicht gut übersehen, weil es bis jetzt an einer Zusammenfassung fehlt, wo auch die geologischen Lagerungsverhältnisse gut berücksichtigt wären. Sicher ist es aber, dass wenigstens das Mammut bei uns auch in der Zeit der Vergletscherungen selbst lebte, denn seine Reste sind in den Glazialschottern gefunden worden. Dass sie sich hier an sekundärer La-

---

[1]) Ganz mit dem gleichen Recht könnte man schon aus den Mammutfunden von Nieder-Weningen (Kt. Zürich), vergl. Lang 1892, schliessen, dass, da das Mammut dort mit Fichte und einer Anzahl von mit Tundren unvereinbaren Arten zusammen gefunden wurde, es ausschliesslich ein Waldtier gewesen sei.

[2]) Für die Nordschweiz stammen die jüngsten Reste etwa aus der gleichen Zeit (vergl. Hug 1907 und Hescheler 1907).

gerungsstätte befinden, ist bei dem Erhaltungszustand undenkbar. Auch sprechen andere, oft mit den grossen, ausgestorbenen Säugern zusammen vorkommende Arten dafür, dass sie auch während der Vergletscherungen selbst in Mitteleuropa vorkamen.

2. Die heute nordischen und alpinen Arten.

Wir verdanken Beyer (1894) eine Zusammenstellung der Fundorte der heute nordischen Tiere aus dem Diluvium in Europa, so dass hier ein übersichtliches Material vorliegt. Allerdings muss schon von vornherein bemerkt werden, dass das, was Beyer als den diluvialen Verbreitungsbezirk der einzelnen Tiere bezeichnet, nur der der Funde ist, während das Tier vielleicht nur beschränktere Gebiete bewohnte. Beyer vergass bei seiner Ausarbeitung, dass die Funde der Skeletteile allein noch nicht die Existenz der Tiere am Fundorte beweisen. Dazu ist nötig, dass die Knochen sich in Höhlen oder an andern nicht sekundären Lagerstätten befinden. Längst der Flüsse jedoch können Tierleichen auf die grösste Distanz verschwemmt werden und deshalb beweisen Funde in Alluvionen noch nicht die ehemalige Existenz der Tiere an diesem Orte. Aus diesem Grunde muss gerade das von Beyer angenommene Verbreitungsgebiet des Rentieres eingeschränkt werden. Ein weiterer Punkt ist der, dass es unwahrscheinlich ist, dass je das Verbreitungsgebiet der nordischen Tiere während des Diluviums ein zusammenhängendes war. Wenn wir mit diesen Vorbehalten aus den einzelnen Funden uns ein Bild der damaligen Verbreitung der verschiedenen heute nordischen Tiere an Hand der Beyerschen Karte machen, so sehen wir deutlich, dass diese Arten sich an den Rand der Vergletscherungen hielten, die sie in breitem Streifen umgaben, so dass sie sich auch — besonders längs der Flüsse — im unver-

gletscherten Gebiete finden. [1]) Die Verhältnisse liegen also etwas anders als bei den nordischen Pflanzen der Dryasregion.

Relativ selten sind die Funde von alpinen Säugetieren (mit Ausnahme des Schneehasen) am Rande der Vereisung, woraus der Schluss gezogen werden muss, dass die Tiere in den Vorbergen, zum Teil auch im Innern der Alpen, nicht aber in der Ebene, während der Vergletscherung hausten. Wohl aber ist anzunehmen, dass von den alpinen Tieren die Gemse und der Steinbock im Winter tief unter die Baumgrenze hinabstiegen, was ja selbst die vom Menschen stark bedrängte Gemse heute noch tut.

3. Die sogenannten Steppentiere.

Eine der heikelsten und schwierigsten Fragen steht mit diesen Tierfunden in engster Verbindung, nämlich die nach der sogenannten Steppenzeit oder, besser gesagt, nach den sogenannten Steppenzeiten. Es kann hier nicht der Ort sein, mich auch nur einigermassen über diese Probleme zu verbreiten, noch das zu äussern, was ich gewissermassen als Arbeitshypothese anzunehmen mich gezwungen sehe. Ich kann hier nur darauf aufmerksam machen, dass das Vorkommen der angeblich typischen Steppennager an und für sich noch kein kontinentales, resp. noch kein Steppenklima beweist. Es lebten nämlich im Diluvium sehr oft diese Nager mit Pflanzen und Tieren zusammen, die ein Steppenklima direkt ausschliessen, was ich an Hand von wenigen Beispielen, wie sie mir gerade in letzter Zeit auffielen, zeigen möchte.

Hartz (1902, pag. 52/53) gibt den rötlichen Ziesel, *Spermophilus rufescens*, zusammen mit dem Rentier und *Salix reticulata* im glazialen Sand bei Lyngby (Dänemark) an.

[1]) Dass dabei das Rentier sich am weitesten von den vergletscherten Gebieten entfernt, ist dadurch erklärlich, dass es weite Wanderungen unternimmt.

Reid (1899, pag. 83) beobachtete bei Mundesley, Norfolk (England), in der gleichen Schicht den Ziesel, *Spermophilus*, zusammen mit *Salix polaris*.

Ebenfalls hierher gehörige Beispiele sind unten, im 6. Abschnitt noch näher besprochen.

Mit diesem Hinweis zeigt sich aufs neue die Kompliziertheit der Frage und wie wenig aufgeklärt bis jetzt das ganze Problem ist. Meines Erachtens ist es von Grund auf neu zu bearbeiten. Deswegen fällt auch die Beweiskraft dieses Phänomens für ein kontinentales Klima während der Zeit seines Auftretens vorläufig noch dahin.

Es sei hier übrigens auch noch auf das im übernächsten Abschnitt über die Bildungsbedingungen des Lösses, in dem die Reste der sogenannten Steppentiere vornehmlich gefunden werden, Gesagte hingewiesen.

4. Die heutigen Waldtiere.

Schon während des ganzen Diluviums finden sich Waldtiere vor, auch schon unsere heutigen Arten, die uns allein interessieren, so z. B. der Edelhirsch, *Cervus elaphus,* ferner der Elch, *C. alces,* das Reh, *Capreolus caprea,* und der Biber, *Castor fiber.*

Wäre die Nathorstsche Hypothese richtig, so hätten diese an den Wald gebundenen Tiere in dem Gebiete zwischen der nördlichen und alpinen Vereisung in den Zeiten der grössern Vergletscherungen keine Existenzbedingungen gefunden und müssten ausgestorben sein, während sie in den Interglazialzeiten wohl hätten vorkommen können. Die Frage nach dem genauen Alter der diluvialen Ablagerungen, in denen diese Tiere gefunden wurden, ist in dieser Sache deshalb von grösster Bedeutung. Leider ist es mangels einer zusammenfassenden Arbeit, die auch den geologischen Stand-

punkt beleuchtet, nicht möglich, genaue Angaben zu machen. Diese noch jetzt vorkommenden Waldtiere haben eben bei den Paläontologen nicht die gleiche Beachtung gefunden, wie die ausgestorbenen Diluvialtiere. Da nun aber, so viel ich weiss, bis jetzt niemand das völlige Fehlen der Waldtiere während der Glazialzeiten [1]) behauptet hat, kann ich mich kurz fassen, besonders, weil wir in kurzem durch eine Arbeit von Stählin-Basel wenigstens für die Schweiz unterrichtet sein werden. [2]) Der springende Punkt liegt für uns darin, dass die Waldtiere selbst mit den arktischen Arten und den Steppentieren gleichzeitig vorkamen, so dass dadurch die Existenz des Waldes und damit ein gemässigtes Klima gleichzeitig mit diesem Tiergemisch angenommen werden muss, was auch durch die pflanzlichen, mit den Tierresten zusammengefundenen Fossilfunde bewiesen wird (s. u. Kesslerloch, pag. 149 ff.).

[1]) Dass das Eichhorn, *Sciurus vulgaris*, und der Edelhirsch selbst in nächster Nähe des Gletschers vorkamen, beweisen die Funde von Güntenstall, s. oben. Die Annahme, dass das Eichhorn erst im spätern Postglazial, vielleicht erst nach der fraglichen postglazialen Steppenzeit bei uns eingewandert wäre, so dass man von einer „*Sciurus*-Zeit" reden könnte, wird damit hinfällig.

[2]) Penck und Brückner, pag. 465/466, erwähnen für den Nordwesten der Schweiz (nach Zusammenstellungen von Mühlberg 1896 und Gutzwiller):

1. aus dem Risschotter: *Elephas primigenius Blum.*, *Cervus elaphus L.*, *Cervus tarandus L.*

2. aus dem Löss des Risschotters: *Elephas primigenius Blum.*, *Rhinoceros tichorhinus Cuv.*, *Bison priscus Rütim.*, *Bos primigenius Boj.*, *Cervus tarandus L.*, *Cervus elaphus L.*, *Cervus megaceros Ow.*, *Ursus spelaeus L.*

3. aus dem Niederterrassenschotter: *Elephas primigenius Blum.*, *Rhinoceros tichorhinus Cuv.*, *Bison priscus Rütim.*, *Bos primigenius Boj.*, *Cervus tarandus L.*, *C. elaphus L.*, *C. megaceros Ow.*, *Ursus spelaeus L.*

5. Einige Bemerkungen zur Fauna des diluvialen mitteleuropäischen Lösses und der Dryastone.

Gewissermassen als Kronzeuge für eine Steppenzeit wird zumeist der Löss angeführt, dessen äolische Herkunft, wenigstens für die Mehrzahl der Fälle, von den meisten Geologen anerkannt wird. Damit nun ein (äolischer) Löss entstehen kann, bedarf es 1. einer unbewachsenen Fläche, aus der Staub ausgeblasen werden kann, 2. eines wenigstens zeitweise trockenen Windes und 3. einer bewachsenen Auffangsfläche. Es ist also die Bildung des Lösses nicht an ein Steppenklima gebunden, wenn er auch dort natürlich sich viel leichter bildet. Der Löss an und für sich beweist also noch kein Steppenklima während der Zeit seiner Ablagerung.

Da nun der Löss zumeist den Flusstälern folgt, so ist kaum daran zu denken, dass ein trockenes und heisses Sommerklima die vegetationsfreien Denudationsgebiete geschaffen hat, denn dann wäre es nicht erklärlich, warum der Löss den doch immer feuchtern Tälern folgt, während er sich an die trockenern Anhöhen halten müsste. Da nun der Löss sich — so weit ich das zu übersehen vermag — in den mit fluviatilen Aufschüttungen versehenen Flusstrichen findet, von welchen Alluvionen wir annehmen müssen, dass sie während ihrer Entstehung keine oder nur eine dürftige Vegetation getragen haben können, so liesse er sich als aus den Alluvionen ausgeblasener Staub erklären. Da nun aber deren Aufschüttung — ich habe die Alluvionen des nördlichen Alpenvorlandes im Auge — nicht interglazial, sondern glazial ist, so fiele demnach die Bildung des Lösses, wenigstens zum Teil, mit der grössten Verbreitung der Gletscher zusammen. Ihre Nähe würde in diesem Falle auch die stärkern Winde, die zudem zum Teil durch den Tauniederschlag

auf dem Eise getrocknet wurden, erklären. Fügen wir die oben erhaltenen Resultate bei, wonach den Gletschern zuerst ein dürftiger Birken- und Espenwald, dann eine Kiefernregion folgte, so scheint mir bei einer derartigen Vegetation die Bildung des Lösses wohl möglich. Auch heute gibt es noch im Churer Rheintal Stellen, wo im rasigen Unterwuchs *(Carex humilis)* der Föhrenwälder sich ein aus den Alluvionen des Rheins ausgeblasener Lössand als eigene Schicht niederschlägt, worüber ich in einer spätern Abhandlung zu berichten hoffe.

Dass auch wirklich wenigstens einige Lösse so entstanden sein müssen, das zeigen diejenigen der Hochterrasse (Schotter der Risseiszeit) im schweizerischen Mittelland. Mühlberg (1907), der ausdrücklich darlegt, dass die Lösse für das schweizerische Mittelland kein wärmeres Klima beweisen, [1]) sagt: Im Löss finden sich nämlich bei uns „32 Arten Schnecken; davon sind 14 heute noch in diesen Gegenden häufig, andere sind dagegen selten und lieben höhere, kühlere Gegenden, so gerade *Succinea oblonga,* die häufigste Lösschnecke, die jetzt nur bei St. Petersburg in analoger Häufigkeit verbreitet ist; drei Arten kommen jetzt nur noch in arktischen und alpinen Gebieten vor.“ Daraus geht hervor, dass ein wärmeres Klima, wenigstens bei uns, während der Bildung des Lösses nicht geherrscht haben kann. Da aber auch aus den gleichen Schneckenfunden hervorgeht, dass weder Wärme, noch Kälte, noch Trockenheit eine vegetationslose Einöde geschaffen haben, so kann das zur Lössbildung nötige Denudationsgebiet doch nur durch die Waldfeindlichkeit der schotteraufwerfenden

[1]) Auch vom pflanzengeographischen Standpunkt aus verficht Mühlberg in sehr richtiger Weise diese Meinung, indem er den Nachweis leistet, dass der Buchs nicht eine durchschnittlich höhere Jahrestemperatur beweise.

Flüsse erklärt werden.[1]) Da aber die Zeit der Schotterbildungen in die Eiszeiten fällt, so kämen wir zu dem gleichen Schluss wie früher, nämlich zu dem glazialen Alter des Hochterrassenlösses.

Mit einer solchen Deutung stimmen die Funde von arktischen Tieren in dem Löss selbst überein. Beyer (l. c.) erwähnt, trotz seiner viel zu kurz gefassten Aufzählung der Fundorte sechs Funde von Rentier in Deutschland im Löss (s. S. 141, Anm. 2).

* * *

Die Fauna der Dryastone ist arm, sie ist zudem nur wenig bearbeitet worden. Aus dem nördlichen Alpenvorland sind nur zwölf Käferarten bekannt geworden (elf aus dem Krutzelried bei Schwerzenbach [Kt. Zürich] und eine aus Hedingen [Kt. Zürich]), die Schröter (1883) und Heer (1879, II. Aufl.) erwähnen.

Arten:	Heutige Verbreitung:
Carabus arvensis F.	häufig in der innern Schweiz, häufig im Jura usw.
Carabus silvestris	alpin

[1]) Der Ansicht, es sei der frische, unbewachsene Moränenboden ausgeblasen worden, kann ich nicht zustimmen; denn erstens beweisen gerade die Schneckenfunde, dass die Temperaturverhältnisse eine rasche Bewachsung des freiwerdenden Moränenbodens zuliessen; ferner gehört gerade der zähe Moränenlehm zu den Bodenarten, aus denen auch bei grosser Trockenheit der Wind nichts wegnehmen kann. Wenn dem nicht so wäre, so könnten solche Erdpyramiden, wie sie gerade der zähe Moränenboden zu bilden vermag (z. B. bei Bonaduz, im Wallis usw.) gar nicht entstehen. Ganz anders verhält es sich bei fluvioglazialen Gebilden, wo die Tone wenigstens einigermassen ausgewaschen sind. — Unsere schweizerischen Lösse enthalten viele Glimmerplättchen, wie sie nur in unverwitterten glazialen Ablagerungen vorkommen. In einer Interglazialzeit ist es undenkbar, dass solche unverwitterte, aus den Alpen stammende, glimmerreichen Ablagerungen entstehen könnten. Das ist wiederum ein Hinweis auf as glaziale Alter.

Arten:	Heutige Verbreitung:
Donacea seristea L.	sehr häufig in der Ebene, ferner Sitten, Vernayaz.
Gyrinus natator L.	gemein in der Ebene, bis 1000 m
Melolontha Hippocastani F.	in der Ebene der Schweiz ziemlich häufig
Ortiorrhynchus fuscipes Ol.	alpin, aber auch Jura
Ortiorrhynchus niger montanus Schkr.	alpin
Ortiorrhynchus alpicola Schkr.	alpin
Ortiorrhynchus rugifrons Gyll.	subalpin
Silpha dispar Hbst.	Ebene, besonders östliche Schweiz
Harpalus laevicollis Dft.	
Pterostichus nigrata F.	

Diese beigefügten Verbreitungsangaben, zum grössten Teil aus Heer (1838) entnommen, [1] sind zwar recht wenig genau; da aber seit Heer für die Schweiz nichts Neues von Bedeutung bekannt geworden ist, müssen wir uns damit begnügen. Wenn sich auch noch im Laufe der Zeit herausstellen wird, dass der Verbreitungsbezirk einzelner Arten in der Schweiz noch grösser ist, als hier angegeben, so kann das an der Tatsache nichts ändern, dass wir hier eine ganz gleiche Artenmischung vor uns haben, wie bei den Pflanzen der Dryastone. Wie dort, so kommen auch hier die heute durch verschiedene Höhenzonen getrennten Arten durcheinander vor. Die wärmebedürftigsten sind die heute in der Ebene vorkommenden. Diese verlangen wiederum, dass die Temperaturverhältnisse während der Zeit der Ablagerung der Dryasflora nicht weit vom Gletscher entfernt ähnlich den heutigen waren.

[1]) Ferner Favre (1890) und Stierlin (1898/1900).

Andere Insektenfunde erwähnt Range (1903). Da aber seine Zusammenstellung auch andere Ablagerungen als nur die Dryastone umfasst, verzichte ich darauf, auf diese Funde, die eine gleiche Zusammensetzung wie die schweizerischen zeigen, einzugehen.

Eine Arbeit, die für unsere Frage von der allergrössten Bedeutung ist, lieferte der dänische Zoologe C. A. Johansen (1904, vergl. auch 1906 a, 1906 b). Dieser studierte die Konchylienfauna der Gytja, oder zu deutsch etwa Algenlebertorf, aufs eingehendste. Von ganz besonderm Interesse ist z. B. eine in den Glaziallehm eingelagerte Gytja bei Alleröd, die stellenweise nicht mehr als fünf cm dick ist. Diese enthält nun in Menge *Anodonta mutabilis Cless.*, die zu den wichtigsten Schlüssen berechtigt. Eine solche Gytja repräsentiert in ihrer Wasser-Fauna und -Flora nur die wärmeliebenderen Arten der Glazialtone. Das hat seine Ursache darin, dass das kalte Gletscherschlammwasser eine Zeitlang diese Mulden nicht erreichte, wodurch jene Arten gedeihen konnten und zu der Bildung der Gytja Anlass gaben. Es ist nun öfters allerdings auch die Meinung vertreten worden, diese Gytja repräsentiere eine wärmere Periode, eine Klimaschwankung. Dies halte ich für völlig ausgeschlossen, denn es scheint mir undenkbar, dass eine so dünne Schicht von teilweise nur 5 cm mit geringer Wasserbedeckung solange bestehen könnte, bis eine Periode mit einem andern Klima entstanden wäre, welches den Anlass zur abermaligen Bedeckung der Gytja mit Glazialtonen gegeben hätte (vergl. pag. 95). In der langen Übergangszeit wäre die Gytja schon längst zugrunde gegangen und verschwunden. Deshalb kann man doch wohl nur annehmen, die Gytja verdanke ihre Entstehung einer Zeit, in der kein kaltes Gletscherwasser die betreffenden Seen erreichte, wodurch im schlammfreien

Wasser die Algentorfschicht zustande kam. Es repräsentieren demnach die Fauna und Flora der eingelagerten Gytja die allgemeinen Verhältnisse ausserhalb des Bereichs der Schmelzwasser. Aus der Konchylienfauna der Gytja von Alleröd schliesst nun Johansen, dass das Klima während der Ablagerung ein mildes gewesen sei und dass die Julitemperatur wenigstens 13—14 ° C betragen musste. Den gleichen Schluss muss man auch auf Grund der Pflanzen ziehen, die in der gleichen Schicht vorkommen. Wenn wir damit die heutige Julitemperatur von Kopenhagen mit 16,4 ° C vergleichen, so wäre der Juli selbst in der Nähe des Inlandeises während der Eiszeit höchstens 3,4 — 2,4 ° C kühler gewesen als heute.

Leider ist diese Arbeit von Johansen dänisch geschrieben und deshalb nur zum Teil für mich verständlich.[1])

6. Der Kosmopolitismus der diluvialen Faunen.

Der wichtigste Grund, warum die verschiedenen, eben besprochenen Tiergruppen nicht bald ein arktisches oder alpines, bald ein Steppen- und dann wieder ein dem heutigen ähnliches Waldklima anzeigen, liegt in der Tatsache, dass sie nicht nacheinander, sondern, wenigstens zum grössten Teil, miteinander gelebt haben und deshalb auch miteinander gefunden werden.

Früher glaubte man allerdings, besonders unter dem Eindrucke der Nehringschen Untersuchungen, dass sich die Faunen im allgemeinen trennen lassen, allein die Tatsachen sprechen eine ganz andere Sprache. Es ist eines der Hauptresultate der genauen und eingehenden Unter-

[1]) Ein kurzer deutscher Hinweis findet sich bei Andersson 1906, pag. 56.

suchungen [1]) des Kesslerloches bei Thayngen (Kt. Schaffhausen), dass dort die Fauna eine durchaus gemischte war, so dass die grossen, ausgestorbenen Dickhäuter mit Steppennagern, heute nordischen und alpinen Arten zusammen mit der heutigen Waldfauna gelebt haben (s. unten). Dieser Fund steht in dieser Beziehung im Widerspruch zu den Resultaten älterer Ausgrabungen am Kesslerloch und am nahen Schweizersbild, [2]) aber im Einklang mit einer ganzen Reihe anderer Funde, so z. B. mit den Höhlen in SW-Frankreich, mit dem Forest-bed von Cromer in Norfolk (England), der Fauna der Cannstatter Mineraltuffe, der Diluvialsande von Mosbach bei Wiesbaden, den beiden oben bei Anlass der Steppentiere genannten Funden usw.

Dieses ganz merkwürdige Faunengemisch, das mit dem Namen Kosmopolitismus gut charakterisiert wird, ist von jeher bekannt gewesen, und in der ganzen Literatur finden sich Bemerkungen über diesen Gegenstand. So sagt Rütimeyer: „Nichts ist sicherer, als dass hier auf einem Raum, wie von entfernten Punkten der Erden zusammengeweht, Tiere vereinigt sind, welche heutzutage über einen ungeheuren Raum zerstreut sind.“ Wettstein (1894) drückt sich folgendermassen aus: „Fauna und Flora der Glazialablagerungen zeichnen sich dadurch aus, dass sie eine seltsame Mischung von heute weit getrennten Formen bilden.“ „Bewohner der Hochalpen leben zusammen mit denen der Flachländer der gemässigten Zonen, und es gesellen sich ihnen hochnordische Formen zu, aber zugleich auch Typen, die heute den Subtropen angehören.“ Hescheler sagt: „Die ganze Tiergesellschaft (des Kesslerloches) trägt den Stempel des Kosmopolitismus.“

[1]) Heierli (1907).
[2]) Nüesch (1902).

Ein schönes Beispiel in diesem Sinne ist, wie gesagt, das Kesslerloch. Dieses liegt noch im Bereiche der Ablagerungen der letzten Eiszeit. Es lässt sich daher die Zeit der Besiedlung durch den Menschen, der die damaligen Tiere dort zusammentrug, ziemlich genau bestimmen. Ausserdem lieferte das Kesslerloch noch einige wenige Pflanzenreste. Nun haben, wie gesagt, Heierli und Hescheler festgestellt, „dass eine merkliche Veränderung in der Tierwelt während Aufstapelung des Materials der verschiedenen Fundschichten der gelben Kulturschicht kaum vor sich gegangen sein dürfte. Das Bild bleibt durch alle Schichten hindurch so ziemlich dasselbe (pag. 127)." „Es ist das Bild der Fauna während der ganzen Zeit der Besiedlung des Kesslerlochs ein im wesentlichen unverändertes geblieben (pag. 128)."

Hescheler und Studer konnten nun folgende, für uns bedeutendere Wirbeltiere im Kesslerloch nachweisen:

1. von den grossen, ausgestorbenen Säugern kommen vor:
   Elephas primigenius Blum., Mammut
   Rhinoceros tichorrhinus Cuv.
2. heute arktische und alpine Arten:
   Leucocyon lagopus L., Eisfuchs
   Gulo luscus L., Vielfrass
   Lepus variabilis Pall., Schneehase
   Dicrostomyx torquatus Pall., Halsbandlemming
   Arctomys marmota L., Murmeltier
   Rangifer tarandus L., Rentier
   Capra ibex L., Steinbock
   Rupicapra tragus Gray, Gemse
   Ovibos moschatus Zimm., Moschusochse
   Lagopus, Schneehühnerarten.
3. Steppentiere:
   Spermophilus guttatus Pall., Perlziesel

Spermophilus rufescens Keys., rötlicher Ziesel
Cricetus vulgaris Desm., Hamster,

wohl hierher gehörig:

Equus caballus L., Wildpferd
Equus hemionus Pall., Wildesel.

4. Waldtiere:

Lynchus lynx L., Luchs
Vulpes alopex L., gemeiner Fuchs
Mustella martes L., Marder
Ursus arctos L., brauner Bär
Talpa europaea L., Maulwurf
Myoxus glis L., Siebenschläfer
Sus scrofa L., Wildschwein
Cervus elaphus L., Edelhirsch
Capreolus caprea Gray, Reh.

Obschon die Pflanzenreste äusserst spärlich vertreten waren, so konnte doch Neuweiler (in Heierli l. c.) durch sorgfältige und zeitraubende Untersuchungen feststellen, dass mit dieser Fauna zusammen bereits die Fichte *(Picea excelsa)* und die Haselnuss *(Corylus avellana)*, also einer der typischen Vertreter der Eichenperiode, vorkamen. Da die Haselnuss heute nicht über die Laubwälder emporsteigt, so ist diese Bestimmung von Neuweiler von der grössten Bedeutung. Sie zeigt, dass, während noch die nordischen Tiere vorkamen, Laubwälder bestanden haben müssen, so dass nach alledem, was in den obern Abschnitten gesagt wurde, die Ablagerung aus der Eichenzeit stammt. Aber auch in diesen ozeanischen Laubwäldern, wo gar keine Möglichkeit mehr für eine Tundrenvegetation vorhanden war, kamen die heute nordischen und alpinen Tiere vor. Das zwingt zu der Folgerung, dass das Eis nicht sehr weit entfernt gewesen ist, also vielleicht im Bodenseegebiet lag. Auch

die geologischen Verhältnisse verlangen eine ähnliche Annahme (s. unten).

Zu gleicher Zeit gab es aber auch Repräsentanten jener angeblich typischen Steppennager. Wo sollten da in einem solchen Gebiet mit ozeanischen Laubwäldern Steppen möglich sein? Die einzigen vegetationsarmen Landstriche waren die von den schotterführenden Flüssen waldfrei gehaltenen Talgründe. Sicherlich besassen diese spärlich bewachsenen Schotterebenen ein, mit der Umgebung verglichen, mehr kontinentales Klima, weil sich die Schotter rasch erhitzen und wieder rasch abkühlen. Genügten nun diese Landstriche für die genannten Nager? Waren es diese Striche, denen entlang die Hauptmenge der sogenannten Steppenpflanzen einwanderte? Jedenfalls sind mir eine Reihe von Tatsachen bekannt, die sich mit dieser Erklärung gut decken. Auch in der Literatur finden sich bereits solche. Ich erinnere an die Arbeit von Löw (1879) und an einige Angaben von Gradmann.

Das Alter der Höhlenfunde vom Kesslerloch ist nun durch Meister (in Heierli) auf rein geologischer Basis festgestellt worden. Die Besiedlung der Höhlen begann, als auf den Schottern der glazialen Abflussrinne im Fullachtal sich eine 1/2—1 m dicke Lehmschicht gelegt hatte. Nach den Arbeiten von J. Hug (1907) benutzten nun die glazialen Schmelzwasser das Fullachtal zum letztenmal, als der Rheingletscher noch hinter dem „innern Moränenzug" der Würmvergletscherung lag, was den Moränenwällen von Zürich, Schwerzenbach, Andelfingen usw. entspricht. Da, sobald eine so schmale Flussrinne nicht mehr benutzt wird, sich das Verwitterungsmaterial der anfangs noch steilern Gehänge usw. als Lehm auf der Sohle ablagert, so muss die Überdeckung der Schotter durch Lehm rasch eingetreten sein. Demnach wurde das Kesslerloch in einem Stadium besiedelt, als der

Gletscher hinter die innern Moränen zurückwich. Es entspricht also wenigstens der untere Teil der Schichten des Kesslerlochs einem relativ grossen Gletscherstand. Auf alle Fälle ist anzunehmen, dass der Rheingletscher noch einen Teil des Bodenseegebietes bedeckte. Nur mit einem solchen Gletscherstande lassen sich auch die Tierfunde in Einklang bringen: den nordischen bot die Nähe des Eises die nötigen Existenzbedingungen, während die Waldtiere den allgemeinen Temperaturverhältnissen und den damaligen Wäldern entsprechend ihre Nahrung fanden.

Ein anderes, wegen der reichen fossilen Flora sehr interessantes Beispiel bieten die Mineraltuffe von Cannstatt bei Stuttgart. Heer (1865) fand hier:

Scolopendrium officinale, Hirschzunge
Abies alba, Weisstanne
Picea excelsa, Fichte
Phragmites communis, Schilf
Glyceria aquatica, Süssgras
Salix fragilis, Weide
Salix viminalis
Salix cinerea
Salix aurita
Salix purpurea
Populus tremula, Espe
Populus alba, Weisspappel
Populus Fraasii Heer, mit der vorigen verwandt
Juglans spec., mit der nordamerikanischen J. cinerea verwandt oder identisch mit der tertiären J. tephrodes Unger
Corylus avellana, Haselnuss
Carpinus betulus, Hainbuche
Betula alba, Birke

Quercus Robur, Stieleiche
Quercus Mammuthi Heer, mit der vorigen wohl nahe verwandt
Ulmus spec., Ulme
Buxus sempervirens, Buchsbaum
Evonymus europaeus, Spindelbaum
Acer pseudoplatanus, Bergahorn
Rhamnus cathartica, Kreuzdorn
Frangula alnus, Pulverstrauch
Tilia spec., Linde
Cornus sanguinea, Hornstrauch
Vaccinium uliginosum, Sumpfbeere.

Auf den ausgesprochen ozeanischen Charakter dieser Vegetation habe ich früher schon hingewiesen (pag. 83), ohne dass ich jedoch dort die ganze Pflanzenliste gab. Aus dieser Liste geht wiederum hervor, welches einheitliche ozeanische Gepräge der ganze damalige Laubwald hatte und wieviel Übereinstimmung er mit der Vegetation der Eichenperiode zeigt.

Höchst interessant ist nun die Fauna der Tuffe. Sie besteht aus (Kayser 1908):[1]

Elephas primigenius, Mammut
Rhinoceros, Nashorn

[1]) Da eine neuere Arbeit über die Tuffe von Cannstatt noch aussteht, so musste ich mich an dieses Handbuch halten, wo natürlich auf Detail nicht eingetreten werden konnte. Es ist nun aus der ältern Literatur nicht ersichtlich, in wie weit die Flora gleichaltrig mit der Fauna ist. Ich wandte mich deshalb auf den Rat von Prof. Hescheler an Dr. E. Fraas in Stuttgart, der mir gütigst mitteilte, dass „an einer Gleichaltrigkeit der Pflanzen mit den darin (in den Tuffen) vorkommenden Säugetierresten nicht zu zweifeln ist, dass aber auch diese in neuerer Zeit nicht durchgearbeitet sind." Prof. Freudenberg in Tübingen ist mit einer Revision der betreffenden Säugetierreste beschäftigt.

Hirsche
Rinder
Ursus spelaeus, Höhlenbär
Gulo luscus, Vielfrass
Lemming
Spermophilus, Ziesel usw.

Wenn auch diese Liste noch klein und nicht ausführlich ist, so geht aus ihr doch hervor, dass auch hier in Cannstatt die grossen ausgestorbenen Säuger, die Waldtiere, die heute nordischen und die sogen. Steppentiere zusammen vorkamen und zwar mit einer Vegetation, deren ozeanischer Charakter in die Augen sticht.

Ein Fundort, bei dem die Gleichzeitigkeit der einzelnen Fossilien innerhalb der gleichen Schicht vom geologischen Standpunkte aus nicht angefochten werden kann, wenn auch die einzelnen Reste von verschiedenen Orten zusammengeschwemmt worden sind, ist das Forest-bed von Cromer (vergl. Kayser 1908, pag. 652). Ich erwähne nur die uns interessierenden Arten:

Schicht I. *Salix polaris*, *Betula nana* mit *Succinea oblonga* und *Spermophilus.*

Schicht II. *Rhinoceros etruscus, Trogontherium Cuvieri* mit *Pinus* und *Alnus.*

Schicht III. *Elephas meridionalis, Elephas antiquus, Rhinoceros etruscus, Trogontherium Cuvieri, Hippopotamus* mit *Equus Stenonis, Equus caballus* mit *Ursus spelaeus* und *Gulo luscus,* daneben verschiedene Hirsche, Wolf, Fuchs, Marder usw. Trotz den Vertretern verschiedener Faunen hat die Flora heutiges Gepräge, nämlich: Eiche, Erle, *Taxus, Abies, Pinus* und *Nymphaea,* also wiederum eine Vegetation von offenbar ozeanischem Charakter.

Wenn auch das Alter der ganzen Ablagerung noch nicht unumstritten ist, so ist es doch sicher, dass die einzelnen Schichten die gleichzeitige Flora und Fauna beherbergen,[1] wenn sie auch von den Gewässern aus grösserer Distanz zusammengeschwemmt worden sind.

* * *

Wie kam nun dieser Kosmopolitismus zustande? Was für besondere Verhältnisse vermochten es, die Faunen, die heute verschiedenen Breitegraden und Höhengürteln angehören, zu mischen? Dieses Verhalten ist das gleiche, das wir bereits auch bei den Dryastonen und bei der Flora der Espen-, Birken- und Kiefernregion fanden. Natürlich ist die Mischung bei den Tieren eine auffälligere und stärkere, was seinen Grund darin hat, dass die Tiere aus einer Region in die andere wandern konnten.

Bei einer solchen Mischung war das ozeanische Klima wohl von recht grossem Einfluss, gestatteten doch die kühlen, feuchten Sommer den nordischen Tieren das Leben in der Ebene eher, als es unter kontinentalen Verhältnissen der Fall gewesen wäre. Auch heute noch ist für die Gegenden mit ozeanischem Klima das besonders tiefe Herabsteigen der Alpenpflanzen charakteristisch (vergl. pag. 123). Es sei auch daran erinnert, dass die Dryasflora nach den Untersuchungen von C. A. Johansen (s. o. pag. 146) bei einer relativ hohen Temperatur gedieh, was nur in einem ozeanischen Klima erklärlich ist (vergl. Abschn. 8, pag. 120).

[1] P. G. Krause (in Kayser l. c.) macht darauf aufmerksam, dass „da das Forest-bed Reste von Tieren und Pflanzen enthält, die auf ganz verschiedene klimatische Verhältnisse hinweisen", die Bildung keine ursprüngliche sein könne, ohne jedoch dafür irgend welche geologischen Gründe zu bringen. Es scheint mir ausgeschlossen zu sein, dass so feine Pflanzenteile wie einzelne Blätter, bei wiederholter Umlagerung sich noch hätten erhalten können.

Bei den Dryastonen konnten wir nur durch die Nähe des Eises und nur unter der Voraussetzung einer Temperatur, die der heutigen nahe steht, diese auffällige Mischung erklären. Den ganz identischen Fall haben wir auch bei den Tieren, und auch hier kann der Kosmopolitismus nur erklärt werden durch die Annahme, dass die nordischen Tiere der Nähe des Eises ihre Existenz verdankten, während die Waldtiere und sehr wahrscheinlich auch die grossen ausgestorbenen Säuger — Elephas-Arten, Mammut, Rhinozeros und Flusspferd — in dem nahen reichen, ozeanischen Laubwald ihren Lebensunterhalt suchten. Im spätern Postglazial, als sich die Gletscher weiter in die Täler der Alpen, das nordische Inlandeis nach dem Innern von Skandinavien zurückzogen, starben die nordischen Tiere in Mitteleuropa aus, so dass sie sich weder im Innern der Alpen noch Skandinaviens finden (vergl. Karte bei Beyer). Zu gleicher Zeit wurde das Klima ein mehr kontinentales, und mit dem Aussterben einiger immergrüner ozeanischer Büsche ging das Erlöschen der letzten grossen Säuger im spätern Postglazial Hand in Hand.

Im ganz gleichen Sinne spricht die Tatsache, dass wir bei der diluvialen Fauna nicht zwischen einer glazialen und einer interglazialen unterscheiden können, trotzdem immer und immer wieder der Versuch gemacht wurde, eine solche Scheidung, die die alte Auffassung der Eiszeit stützen würde, durchzuführen.

Aus dieser gedrängten Übersicht über die Verbreitung der diluvialen Säugetiere geht hervor, dass das Diluvium — mit dem heutigen Klima verglichen

— weder kältere noch wärmere Perioden besessen haben **muss**, noch dass eine solche Deutung **zulässig** wäre. Unserer Ansicht nach verlangt auch die Verbreitung der diluvialen Säuger selbständig jene Schlüsse, die wir im botanischen Teil zu ziehen uns berechtigt glaubten.

V. Thesen.

A. Vegetation.

I. Es gibt sieben phytopaläontologische und pflanzengeographische Tatsachen, welche teils direkt, teils indirekt die Annahme verlangen, dass die Ansprüche der Vegetation der unvergletscherten Gebiete während der Eiszeit an den Durchschnitt der Jahrestemperatur denjenigen der jetzigen Vegetation sehr nahestanden:

a) indirekt:

1. die heutige Verbreitung der seltenen alpinen Arten in den Alpen, die nur dadurch erklärt werden kann, dass diese Arten im Innern der Alpen selbst überdauert haben (pag. 98—103);
2. das völlige Fehlen einer fossilen Quartärflora ausserhalb des Bereiches der Gletscher, welche ein kälteres Klima beweisen würde (pag. 85);
3. die Dryasflora, welche nur in der jeweiligen Abschmelzungsperiode, vielleicht vereinzelt noch etwas länger (vergl. pag. 107) vorkam, also nur eine Region um die Gletscher herum bewohnte (pag. 106, 119);

b) direkt:

4. die Wasserflora und einige Landpflanzen der Dryastone (pag. 114—120 und Anhang);

5. die wärmebedürftigen Arten der Birkenregion, die heute den subarktischen Birkenwäldern fehlen (vergl. pag. 110 u. ff.);
6. das Fehlen von Übergangsschichten zwischen der Dryasflora und der spätern Vegetation, die eine langsame Wärmezunahme beweisen würden (pag. 109—114);
7. die Glazialflora von Güntenstall (pag. 8—86) und St. Jakob an der Birs bei Basel (pag. 92).

II. Die Vegetation der unvergletscherten Gebiete bestand während der Rissvergletscherung und von da ab bis in die Zeit der ersten Rückzugsstadien der letzten Eiszeit sehr wahrscheinlich in der Hauptsache aus ozeanischen Laubwäldern (pag. 84), unter denen der Wald von *Quercus robur* (= *pedunculata*) eine hervorragende Rolle spielte. Die Eichenperiode ist also nicht eine Zeit des spätern Postglazials, sondern sie gehört der Eiszeit selbst an (pag. 65—66).

III. Ein Unterschied der Glazialflora i. e. S. und der Interglazialvegetation kann bis jetzt nicht konstatiert werden, ausser, wo es sich um eine Vegetation handelt, die in der Nähe des Eises selbst wuchs (pag. 76 ff.).

IV. Den Rand des nordischen Inlandeises umsäumte bei dessen Rückzug ein relativ breiter Streifen von verschiedenen Regionen:

Innerste: Dryasflora,
Mittlere: *Betula pubescens* und *Populus tremula*,
Äussere: *Pinus silvestris*.

Diese Gürtel sind nicht durch die allgemeinen Wärmeverhältnisse, sondern durch die aus der Nähe des Eises hervorgehenden ungünstigen Windverhältnisse, die Nährstoffarmut der frischen Moränenböden usw. und zum Teil durch die Nähe des wärmeabsorbierenden Eises bedingt. In diesen

Gürteln gediehen schon damals vereinzelte wärmebedürftigere Arten. — Zur Zeit, als die alpine Vergletscherung durch die Bergketten des Mittellandes in einzelne Zungen geteilt war, waren diese Gürtel in den Alpen nur schwach ausgebildet (pag. 64, 110—114). In Schweden scheinen die Verhältnisse bei einem analogen Gletscherstand ähnliche gewesen zu sein (pag. 113 und 128).

V. Wenn es während der Eiszeit Depressionen der Vegetationsgrenzen gab, so waren diese gering. Während der Bühleiszeit kann die Depression für die obere Laubwaldgrenze höchstens 200 m betragen haben: es fehlen jedoch Anzeichen für eine Depression (pag. 74).

B. Fauna.

Die Verbreitung der diluvialen Tiere ist nicht nur derart, dass sie nicht gegen die Schlüsse spricht, die unter A. gezogen werden mussten, sondern sie fordert sie selbständig. Ganz besonders ist es der Kosmopolitismus der Fauna, der eine Gleichzeitigkeit der Gletscher mit Wäldern verlangt (pag. 133—157).

C. Klima und Ursache der Eiszeit.

I. Die Eiszeiten i. e. S., wie auch die Interglazialzeiten, besassen von der Risseiszeit an ein ausgesprochen ozeanisches Klima (pag. 74 f., 76 ff.). Es fehlen paläontologische Anzeichen dafür, dass diese Zeit jemals in Mitteleuropa durch eine Periode mit kontinentalem Klima unterbrochen war (pag. 86, 143).

II. Die Eiszeit ist fast ausschliesslich durch grössere Niederschläge hervorgerufen. Wenn eine Temperaturerniedrigung mitgewirkt hat, so betrug diese während der Bühlvergletscherung höchstens 1,5 ° C. Es gibt aber keine phyto-

paläontologische Tatsachen, die diese Temperaturerniedrigung anzeigen oder verlangen (pag. 75).

D. Folgerungen.

I. Nach unsern heutigen Kenntnissen können zur Bestimmung des Alters einer fossilen Flora aus dem Diluvium nur die geologische Lagerung, nicht aber der Charakter der Flora und Fauna benutzt werden. Ausgenommen sind Ablagerungen mit Pflanzen, die die direkte Nähe des Gletschers anzeigen.

II. Aus der fossilen Flora ist es unmöglich, die Schneegrenze während ihrer Ablagerung zu bestimmen.

III. Aus der auf Grund von geologischen Tatsachen ermittelten ehemaligen Schneegrenze kann nicht auf die gleichzeitigen Vegetationsgrenzen geschlossen werden.

IV. Es ist demnach auch unzulässig, auf Grund der Flora der Interglazialzeiten ermitteln zu wollen, wie weit die Schneegrenze sich damals zurückgezogen hatte.

V. Die postglaziale Florenentwicklung steht also nicht unter dem Einfluss einer Temperaturzunahme, sondern einer Niederschlagsabnahme.

VI. Anhang:

Tabellarische Zusammenstellung der fossilen Phanerogamenflora (nebst Characeen) der Dryastone und einiger verwandter Vorkommnisse

von

Dr. phil. **Marie Brockmann-Jerosch.**

In nachstehender Tabelle wurde der Versuch gemacht, die Flora der Dryastone und einiger analoger Ablagerungen für Nord- und Mitteleuropa zusammenzustellen. Dass diese Aufgabe bei der Ungleichartigkeit der in der Literatur niedergelegten Untersuchungen solcher Pflanzenlager heute nur unvollkommen und mit Schwierigkeiten zu lösen ist, das geht schon aus den Bemerkungen hervor, die bei der Aufzählung der Fundstellen der einzelnen Länder gemacht sind. Stets wurde in irgendwie zweifelhaften Fällen der Grundsatz befolgt, lieber Fragliches auszuschalten als Unsicheres aufzunehmen. Dass dadurch vielleicht manche Angabe zu Unrecht verloren ging, war nicht zu vermeiden; wenn jedoch die Tabelle als Stützpunkt für die Beurteilung der Dryasflora und besonders ihrer sog. Beiflora einen Wert haben soll, so war strengste Sichtung unerlässlich. Alle von den betreffenden Autoren mit ? oder ( ) versehenen Angaben wurden kurzerhand fortgelassen (mit Ausnahme der *Saxifraga aizoides* in Deuben, die Nathorst (1894) selbst nur deshalb mit ( ) versieht, weil sie ihm beim Transport der Proben verloren ging.

Das Vorkommen von *Betula nana L.* wurde nicht als genügender Beweis der Zugehörigkeit zur sog. „Dryasflora" erachtet; kommt doch diese Art in allerlei Ablagerungen vor, zusammen mit den verschiedensten Vegetationen; ihr heutiges Vorkommen zeigt zur Genüge, dass sie niemals alpine oder arktische Klimaverhältnisse anzeigt (vergl. pag. 116). Sie hat ja auch heute noch genug Standorte in den Mooren der hier in Betracht gezogenen Länder, wenn schon ihre heutige Verbreitung nur noch ein schwacher Abglanz der diluvialen ist, wo sie geradezu erstaunlich verbreitet und häufig gewesen sein muss. Sehr häufig ist sie auch in der Gytja, die, auf Dryastonen auflagernd zum Beispiel in Skandinavien oft den Beginn der Torfmoore bildet. Die Flora solcher Gytjalagen meist der „Birkenzeit" angehörig, ist selbstredend nicht in unsere Tabelle aufgenommen. Wohl aber ist die Flora jener dünnen, oft nur fünf cm betragenden Gytjaeinlagerung aufgenommen, wenn sie im Glazialton eingelagert ist. Solche sind aus Dänemark bekannt, wo sie nur die wärmeliebenderen Pflanzen enthalten (vergl. auch pag. 146) [1]. In der Tabelle wurde ihnen eine gesonderte Kolonne reserviert (IV b).

In bezug auf das Vorkommen von Dryastonen lässt sich das Gebiet der nordeuropäischen Vereisung in zwei Teile trennen: in einen südlichen, mehr peripherischen, umfassend West-Russland, Deutschland, Süd-Schweden, Dänemark, England und Süd-Schottland (beide nur in beschränktem Masse), wo die Ablagerungen mit echter Dryasflora nicht selten, stellenweise geradezu häufig, ja gehäuft, zu finden sind; gegen Norden verwischt sich dann ihr Charakter immer mehr (s. unten das über Schweden und Nor-

[1] Nach Holst (1906) scheint auch in Süd-Schweden, in Toppeladugard (Schonen) etwas Ähnliches vorzukommen.

wegen und auch über Grossbritannien Gesagte) und im nördlichen, resp. zentralen Teil der nordeuropäischen Vereisung fehlen sie schliesslich völlig, so in: Finland (bis auf eine Lokalität, Kivinebb, siehe Andersson 1898); in Norrland und Svealand (siehe von Post 1906, Andersson 1896 und 1906, der als Grund ein beschleunigtes Zurückweichen der Gletscher in diesen Gebieten vermutet); in Norwegen (bis auf ein oder zwei Stellen, siehe Holmböe 1903, 1904, 1907); in Irland (siehe Reid 1899); und in gewissen Teilen von Schottland (z. B. den Highlands, siehe Lewis 1905, 1906, 1907). In Irland, in manchen Teilen von Schottland, in Finnland etc. und besonders deutlich in Norrland fehlt jede arktische Vegetation (*Betula nana* ist, wie bereits gesagt, nicht dazu zu rechnen) am Grunde der Moore; sie fangen gleich mit *Pinus*, grossblättrigen *Betula*, *Menyanthes*, *Cicuta*, *Carex ampullacea etc.* an, direkt auf Moränen aufliegend.

Was die alpine Vergletscherung anbelangt, so ist es bemerkenswert, dass bis jetzt nur aus dem schweizerischen Mittelland Funde von Dryastonen bekannt sind. Ob die Dryasflora im übrigen Alpenvorland wirklich fehlt oder nur noch nicht aufgefunden worden ist, kann ich zurzeit nicht entscheiden; doch kommt letztere Annahme mir immerhin unwahrscheinlich vor.

Um auch eine Vorstellung von der Verbreitung der einzelnen Spezies zu geben, wurde durch die Zahlen in den einzelnen Kolonnen angedeutet, in wie vielen der in Betracht gezogenen Fundorte die betreffende Art nachgewiesen wurde. Mögen diese Zahlen auch manchen Zufälligkeiten unterworfen sein, sie geben doch allerlei Winke über die Verbreitung der Arten jener jungglazialen Flora. So liest man aus ihnen leicht Folgendes heraus. Für die Schweiz: *Betula nana* überwiegt alle andern Arten, dann

folgen *Salix reticulata* und *Dryas octopetala,* während *Salix polaris* und *S. herbacea* sehr selten sind.

Deutschland: *Salix polaris* ist ebenso häufig wie *Betula nana,* beide werden aber von *Dryas* übertroffen.

Grossbritannien: *Salix herbacea, S. polaris* und *Betula nana* sind gleich häufig, *Dryas* ist dagegen sehr selten. Von der „Beiflora" sind *Hippuris vulgaris* und *Ranunculus aquatilis* sehr häufig; auffällig ist das mehrfache Auftreten von *Sanguisorba officinalis, Viola palustris* und *Stellaria media.*

Dänemark: *Salix polaris, Betula nana,* dann *Dryas* und *Salix reticulata* sind überaus häufig; *Salix herbacea* jedoch fehlt bis jetzt; *Salix cf. bicolor* (= *phylicifolia)* ist hingegen recht häufig. Bezeichnend ist das mehrfache Auftreten von *Saxifraga oppositifolia* und die reiche Entfaltung der *Potamogeton*-Arten.

Schweden: *Betula nana* und *Dryas octopetala* sind die allerhäufigsten Arten, dann folgt bald *Salix polaris* und *Salix reticulata,* während *Salix herbacea* weit seltener ist. Bemerkenswert ist die Häufigkeit von *Batrachium confervoides* und *Myriophyllum spicatum.*

Norwegen: hier liegen zu wenig Funde vor, als dass man verallgemeinern könnte.

Russland: *Betula nana, Dryas octopetala* herrschen vor, *Salix reticulata* und *Salix polaris* sind seltener; bezeichnend ist das häufige *Polygonum viviparum.* Doch ist auch hier die Zahl der Fundorte nur klein.

* * *

Es sei nochmals betont, dass sämtliche Fundorte intramoränisch liegen, d. h. in Gebieten, die einst durch das Eis bedeckt waren und nicht im einst eisfreien Gebiet zwischen nordischer und alpiner Vergletscherung.

Bemerkungen zur Tabelle.

Die römischen Zahlen bedeuten die senkrechten Kolonnen der Tabelle.

I – Schweiz. Siehe Heer 1879, Schröter 1883, Wettstein 1885, Nathorst 1892, Neuweiler 1901, Früh und Schröter 1904 (Zusammenstellung pag. 351, worin jedoch verschiedene Druckfehler), Weber 1900 und 1902.

7 Lokalitäten, sämtlich Glazialtone.

Aufgenommen: Krutzelried bei Schwerzenbach, Kt Zürich, aufgenommen wurde auch *Salix hastata* nach Schröter 1883 und Heer 1879; Hedingen, Kt. Zürich aufgefunden von Nathorst (1892), nach Grabungen von C. Schröter unter einem Torfmoor (mündliche Mitteilung von C. Schröter); Ziegelei Bonstetten, Kt. Zürich, aufgefunden von C. Schröter, neu für diesen Fundort ist *Nitella spec.* leg. Brockmann 1908; Schönenberg bei Hirzel, Kt. Zürich, nach Grabungen von C. Schröter unter einem Torfmoor (mündliche Mitteilung von C. Schröter); Wauwil, Kt. Luzern; Niederwil bei Frauenfeld, Kt. Thurgau; Ziegelei Mellingen, Kt. Aargau, dieser Fundort hat neuerdings ausser *Salix reticulata* auch noch *Betula nana* geliefert leg. Stoll (mündliche Mitteilung von C. Schröter).

Nicht aufgenommen: La Chaux-de-Fonds, wo Nathorst (s. 1892) in den untersten Torflagen *Betula nana* fand, die ja auch heute noch auf Mooren des Jura vorkommt.

II Deutschland, siehe Nathorst 1892 und 1894, Weber 1900 und 1902 (in No. 25 wurden die sich auf Bovey Tracey in England beziehenden Angaben an Hand von Reid 1899 und Nathorst 1892 ausgemerzt), Range 1903, Hartmann 1907.

8 Lokalitäten.

Aufgenommen: Deuben in Sachsen, Glazialton (s. Nathorst 1894), wird in die vorletzte Glazialzeit gestellt (vergl. auch Weber 1900); Schroop, Westpreussen, Glazialton; Krampkewitzer See, Kreis Lauenburg, Pommern, jedoch nur die Sandlage mit *Betula nana*, *Dryas octopetala* und *Salix spec.* (s. Nathorst 1892) und nicht der darüber liegende Wiesenkalk mit *Pinus silvestris* und *Betula alba*, den Range (1903) meines Erachtens zu Unrecht als sicher glazial in seine Tabelle pag. 268/270 aufnimmt; Neetzka in Mecklenburg, Glazialton; Projensdorf westlich Holtenau am Nordostseekanal, Glazialton; Nusse bei Lübeck, grauer und grüner Glazialton (Range 1903); Sprenge bei Lübeck, Glazialton, Range gibt bei der genauern Besprechung dieses Fundortes, pag. 264, als im grauen Ton gefundene Arten: *Dryas octopetala, Salix polaris, S. cfr. phylicifolia ?, Phragmites communis, Chara fragilis* an. In der Tabelle, pag. 268/270, fehlt jedoch für Sprenge *Phragmites communis*, dagegen ist *Potamogeton natans* genannt, von dem in der Einzelbeschreibung (auch für die überlagernde Gytja) nichts gesagt ist. Wir halten uns an die Aufzählung pag. 264, unter Fortlassung der fraglichen Art; Wilhelmshöhe bei Lübeck, Glazialton (Range 1903, Anhang).

Nicht aufgenommen: Klinge bei Kottbus, weil nicht zu unterscheiden ist, was von den sämtlich an sekundärer Lagerstätte (in Schicht 3 und 4 Nehrings) ruhenden Pflanzen glazial ist (s. Weber 1900); Lütjen Bornholt, weil das Alter des fossilführenden Torfs geologisch nicht sicher bestimmt ist (s. Weber 1900); Honerdingen, in Betracht käme die untere Schicht Weber 1900, No. 5; in der Spezialarbeit Webers „Über die fossile Flora von

Honerdingen und das nordwestdeutsche Diluvium. Abhandlungen des naturwissenschaftlichen Vereins zu Bremen XIII, 1896" ist diese Schicht noch nicht behandelt, da sie erst 1897 entblösst wurde). Es handelt sich um einen „feinen Sand mit dünnen, tonigen, an organischer Substanz reichen Bänken, der *Potamogeton spec.*, *Najas marina*, *Betula nana*, *Nuphar luteum*, *Ranunculus cf. aquatilis* führt und den Weber „dem Schluss der ersten Glazialzeit" zurechnet. Jedenfalls handelt es sich nicht um einen im Sinne der nachstehenden Tabelle aufzunehmenden „Dryaston oder -sand", trotz des Vorkommens von *Betula nana* (s. die eingangs gemachten Bemerkungen über diese Art). Honerdingen wurde somit nicht aufgenommen; aus ähnlichen Gründen die vier folgenden Lokalitäten (s. Range 1903): Örtzendorf, Mecklenburg, Torf; Nantrow, Mecklenburg, Gytja; Krummendorf, Mecklenburg, Gytja; Lehrerwiese bei Zarrentin, Mecklenburg, Gytja; Kolbermoor in Bayern, wo *Betula nana* 2,4 m unter der Oberfläche in einem Torfmoor gefunden wurde (s. Nathorst 1892), dessen glaziales Alter durch nichts erwiesen ist; Schussenried, Württemberg, und Sarkau auf der Kurischen Nehrung haben beide keine Phanerogamen, nur Moose geliefert (s. Nathorst 1892); Ingramsdorf in Schlesien (Hartmann 1907). In Betracht käme Schicht 6, 6a und 7a, doch ist ihr glaziales Alter nicht erwiesen.

III Grossbritannien, s. Reid 1899, s. auch Nathorst 1892 und Weber 1900 und 1902.

12 Lokalitäten.

Die Verhältnisse in Grossbritannien sind offenbar ganz eigene. Wir finden kaum eine Ablagerung, die den typischen „Dryastonen" des Kontinents völlig gleichen würde, sowohl nach Lagerung als auch nach Material. Das auf-

fälligste aber ist, dass noch ganz anders als in den kontinentalen in den glazialen Ablagerungen Englands und Schottlands — in Irland wurden bisher Ablagerungen mit typischer Dryasflora überhaupt nicht gefunden — Arten gemischt sind, die heute in der Regel ganz verschiedenen Meereshöhen angehören, was für unsere Ansicht eine grosse Stütze ist. — Die Ablagerungen sind nicht nur Tone, meist als *peaty loam* (torfiger Ton) bezeichnet, sondern Torfe, Sande etc.; oft gibt Reid leider nicht an, in welchem Medium die betreffenden Fossilien gefunden wurden. Noch dürftiger und unbestimmter sind die Angaben über die geologische Lagerung überhaupt, nur selten ist aus ihr das Alter der Ablagerung abgeleitet. Meist dienen bei Reid dazu die vorkommenden „arktischen Arten“, unter denen *Betula nana* die Hauptrolle spielt. Dass es unter solchen Umständen sehr schwierig war, in jedem einzelnen Fall zu entscheiden, welche Funde in unsere Tabelle Aufnahme finden durften und welche nicht, ist begreiflich. Aufgenommen wurden nur diejenigen, bei denen die geologischen Umstände ein glaziales Alter wahrscheinlich zu machen scheinen, oder dann solche, die *Salix polaris* oder *S. herbacea* oder *S. reticulata* oder *Dryas* führen, ohne dass ihre geologischen Verhältnisse ihrer Aufnahme widersprochen hätten. Es wurden anderseits in einigen Fällen Artenlisten, in denen *Salix polaris*, *S. herbacea*, *S. reticulata* vorkamen, nicht aufgenommen, wenn der Verdacht einer Mischung verschiedener fossilführender Schichten (Faskine) oder sekundärer Lagerung (Gayfield) vorlag. Dass somit der Sicherheit die Aufnahme vieler, wohl sicher glazialer Funde geopfert werden mussten, liess sich leider nicht vermeiden. Die Verhältnisse liegen hier anders als auf dem Kontinent. Das Eis staute sich beim

Rückzug der Vergletscherung gegen die Gebirge Grossbritaniens. Das Schmelzwasser der Gletscher vermischte sich mit dem der unvergletscherten Gebiete, so dass sich diese Mischung der Arten verschiedener Gürtel zusammen in den Fossilfundstellen findet.

Es wurde selbstredend nicht die summarische Tabelle bei Reid pag. 171--179 benutzt, sondern die Angaben bei Besprechung der einzelnen Lokalitäten pag. 54—96. Früh- und Spätglazial (nach Reid) wurden nicht gesondert.

Aufgenommen: Ballaugh, Isle of Man, Schicht C, „sandy silt“; Beeston, Norfolk, nur *Salix polaris* aus dem „stratified loam“, nicht die darüberliegende pflanzenreiche Schicht mit *Betula nana* und Mischflora; Bridlington, Yorkshire, „peaty marle“; Corstorphine bei Edinburgh, lacustre Ablagerung; Crianlarich, Perthshire, „peaty loam“; Dronachy, Fife, lacustre Ablagerung; Hailes bei Edinburgh, untere Schicht; Holmpton, Yorkshire, „peaty loam“; Hoxne, Suffolk, Schicht C, „schwarze Erde mit Süsswasser — Muscheln, Blättern und Samen arktischer Pflanzen“, die als „derivative“ oder „perhaps derivative“ bezeichneten Arten sind nicht aufgenommen, da sie möglicherweise aus dem unterlagernden, interglazialen Lignit ausgespült sind, in dem sie auch sonst zu finden sind (es sind dies: *Ranunculus repens, Rhamnus Frangula, Sambucus nigra, Alnus glutinosa, Carpinus betulus, Taxus baccata*); Kirk Micheal, Isle of Man; Mundesley, Norfolk, lössartiger Lehm mit *Hippuris vulgaris, Salix polaris* neben *Spermophilus rufescens*; Ostend, Norfolk, die „early glazial“-Schicht.

Nicht aufgenommen: Admirality Office, London, nichts gesagt über das geologische Alter und nur *Betula nana* nebst *Ceratophyllum demersum* führend; Beeston, Norfolk, die Schicht, die Reid als „base of the arctic

bed" bezeichnet und die neben *Betula nana* teils Wasserpflanzen, wie *Isoëtes, Menyanthes, Ceratophyllum etc.*, teils Landpflanzen, wie *Rubus idaeus, Tanacetum vulgare etc.* enthält, da ihr glaziales Alter unerwiesen ist; Black Burn. East Tarbet, mit *Rubus idaeus*; Bovey Tracey, Devon. mit *Betula alba, B. nana etc.*, Alter nicht erwiesen; Faskine, Lanark, „transportierte Torfstücke im Geschiebelehm" enthalten: *Viola palustris, Stellaria. Potentilla ?, Hippuris vulgaris, Salix herbacea, Isoëtes lacustris* und noch drei oder vier Arten, die nicht bestimmt sind. Ob diese Pflanzen glazial oder interglazial sind, ist also nicht klar; Gayfield, Edinburgh, die in einer Liste gegebene Flora wird von Reid selbst den beiden pflanzenführenden Schichten von Hailes gleichgestellt, also einer glazialen und einer spätern. Ob Reid diese Zweiteiligkeit nur aus dem allerdings stark gemischten Charakter der Flora von Gayfield oder auch aus geologischen Gründen schliesst, geht aus seinen Worten nicht hervor, ebensowenig, ob diese Mischung eine primäre ist oder durch die Art der Ausbeutung erzeugt wurde. Die von Reid für Gayfield genannten Arten sind: *Ranunculus aquatilis, R. repens, Viola palustris, Prunus avium, Rubus idaeus, Crataegus oxyacantha, Myriophyllum, Carduus, Sonchus, arvensis, Menyanthes trifoliata, Atriplex* (?), *Polygonum Persicaria, Salix polaris, S. herbacea, S. reticulata, Potamogeton crispus, P. spec., Carex, Phragmites, Isoëtes.* Das Material ist eine „torfige Ablagerung"; Twickenham, Middlesex, einzig das Vorkommen von Rentier bewog Reid, diese Ablagerung ins Glazial zu stellen.

IV Dänemark, s. Nathorst 1892, Hartz 1902, Andersson 1906.

Ich habe mich vollständig an die vortreffliche Arbeit

von N. Hartz (1902) gehalten. Schon in den einleitenden Bemerkungen wurde gesagt, dass in einer Anzahl dänischer Dryastone eine, wenn auch nur wenig mächtige, so doch sehr charakteristische Gytjalage vorkommt, die aber nicht wie die Gytja, über den deutschen, schwedischen etc. Dryastonen oder der Lebertorf von Krutzelried bei Schwerzenbach (Kt. Zürich) den Anfang des überlagernden Torfmoores darstellt, sondern über der dann noch mehrere Meter Dryaston mit „Dryasflora" folgen, die also eine Einlagerung im Ton darstellt;[1] in der Tabelle sind die Floren der Dryastone selbst (oder der entsprechenden Ablagerung) in Kolonne IV a, die der Gytja unter IV b angegeben.

IV a — Dryastone (oder analoge Ablagerungen) Dänemarks.

21 Lokalitäten.

Aufgenommen: Alleröd, Seeland, Ziegelei Profil I, Glazialton; Alleröd, Seeland, Ziegelei Profil II, Glazialton, *Scirpus silvaticus L.* wurde nicht aufgenommen, da seine Bestimmung sich als unsicher erwiesen hat (schriftliche Mitteilung von N. Hartz, siehe auch Andersson 1906, pag. 55); Alleröd, Seeland, Ziegelei Profil IV, kalkhaltiger, schwarzblauer Lehm einer zirka 15 cm dicken „Characeen-Lage" im Glazialton; Jaegersborg und Vintappermoosen (als eine Lokalität zusammengenommen), Seeland, Glazialton; Oestby, Seeland, die fraglichen Arten fortgelassen; Kvistgaard Ziegeleigrube, Seeland, Glazialton; Naestved-Egnen, Seeland; Taastrup Ziegeleigrube, Seeland, *Alnus glutinosa* wurde nicht aufgenommen, da deren zufällige Einlagerung nicht ausgeschlossen (s. Hartz 1902, pag. 32, Anmerkung); Knabstrup Ziegeleigrube, Seeland, Glazialton;

[1] Vergl. auch pag. 95, 146, 162.

Ejby Ziegeleigrube, Fünen, Süsswasserton: Juelsbjerg Ziegeleigrube, Fünen, pflanzenführende Sandlagen im Ton und eine 2—3 cm mächtige Characeenlage mit *Potamogeton praelongus* und *Salix polaris;* Langhöj's Ziegeleigrube, Fünen, dünne Sandstreifen im Ton, die drei, vielleicht aus interglazialen Torfstücken stammenden Arten sind nicht aufgenommen; Egebjerg Ziegeleigrube, Fünen, geschichteter Ton; Petersminde Ziegeleigrube, Fünen; Tövelde auf Möen, Ton; Toftebjerg, Samsö, Ton; Vestergaard, Bornholm, Glazialton; Skinderbygaard, Bornholm, nur den Ton, nicht den Kalkmergel aufgenommen; Vonsild, Jütland, Tonlage: Martörv Bakker, Lönstrup Klint, Jütland, untere Sandlage (geschichteter Süsswassersand, zirka 3 m mächtig, auf Diluvialton liegend): Lyngby, Lönstrup Klint, Jütland, untere Sandlage (Süsswassersand auf Diluvialton).

Nicht aufgenommen: Esbjerg, Jütland, Profil II. In einem submarinen Torfmoor besteht die unterste, 50 cm dicke Lage aus Amblystegium stramineum-Torf mit *Betula nana, Carex ampullacea, Comarum palustre, Empetrum nigrum, Equisetum spec.* (*limosum?*), *Vaccinium uliginosum β microphyllum.* Im südlichsten Teil des Moores wird diese Lage ersetzt durch eine Gytjalage mit *Arctostaphylos spec., Betula nana, Carex ampullacea, Comarum palustre, Empetrum nigrum, Potamogeton perfoliatus, Salix spec.* (*cinerea?*), *Salix reticulata* (s. Hartz 1902, pag. 59). *Salix polaris* und *Dryas* fehlen. Gytja wie Torf lagern auf Diluvialsand, der zu oberst in eine dünne Lage groben Kies übergeht. Es ist schwer zu entscheiden, ob diese Ablagerung als Analogon der „Dryastone" bezeichnet werden darf oder einem anderm Stadium entspricht; Lundback Mose, Jütland, Gytja am Grunde eines Torfmoores mit *Betula odorata, Pinus silvestris, Populus tremula, Nym-*

phaea alba, Nuphar luteum aber auch *Salix polaris* und *Betula nana.* Das glaziale Alter dieser Gytja ist nicht erwiesen.

IV b — Gytja-Einlagerung im Glazialton in Dänemark.

7 Lokalitäten.

Aufgenommen: Alleröd, Seeland, Profil I, Gytja 5 bis 15 cm mächtig; Alleröd, Seeland, Profil II; Alleröd, Seeland, Profil IV, zirka 5 cm mächtig; Juelsbjerg, Ziegeleigrube, Fünen, Gytja 2—10 cm mächtig; Egebjerg, Ziegeleigrube, Fünen, Gytja 10—30 cm dick; Slaedbaek Ziegeleigrube, Fünen, Gytja 30 cm mächtig; Skinderbygaard, Bornholm, Gytja 70 cm mächtig.

V — Schweden, s. Nathorst 1892, Andersson 1896 und 1906, Range 1903, Holst 1906, Lennert von Post 1906.

Zirka 28 Lokalitäten.

Ich habe mich für Schweden vollkommen an die Tabelle von Andersson (1892, pag. 527 ff.) angeschlossen; die ältern Arbeiten Nathorsts, die die zahlreichen von diesem gemachten Funde einzeln behandeln, sind sämtlich bereits von Andersson verwertet; ausser ihnen hat Andersson noch eine Anzahl von Publikationen anderer Forscher, sowie eigene, zum Teil offenbar unpublizierte Forschungen benutzt. Zwar war, da Andersson in seiner Tabelle für jede Art nur summarisch die Anzahl der Vorkommnisse angibt, ohne die einzelnen Lokalitäten zu sondern, eine Überprüfung der geologischen Verhältnisse derselben nicht möglich. Jedoch meinte ich auch, gestützt auf die sehr sorgfältige und zuverlässige Art, in der Andersson verfährt, diese ruhig unterlassen zu dürfen. Andersson gibt nicht die Zahl der Lokalitäten mit

Dryasflora an; es müssen ihrer aber mindestens 28 sein. da die häufigsten Arten (*Betula nana* und *Dryas octopetala*) je 28 mal vorkommen. Alle liegen in Götaland, keine in Svealand und Norrland. Auch die neuern Untersuchungen norrländischer Torfmoore durch L. von Post (1906) haben gezeigt, dass hier jede Schicht mit arktischen Arten fehlt. Erinnert sei hier auch an das, was Andersson (1906, pag. 59) gestützt auf Beispiele ausführt, nämlich: „Je näher wir den zentralen Teilen des vereisten Gebietes kommen, desto weniger arktisch wird die Flora, die unmittelbar nach dem Rückzug des Eises das Land besetzte“, d. h. Kiefern und hohe Birken finden sich sofort beigemischt, und die Ablagerungen sind somit nicht mehr vergleichbar mit unsern mitteleuropäischen „Dryastonen“ (vergl. pag. 113). Das rechtfertigt meines Erachtens ihr Fortlassen.

VI = Norwegen, s. Nathorst 1892, Holmböe 1903, 1904, 1907, Wille 1905.

6 Lokalitäten.

Wie schon bemerkt, verwischt sich hier der Charakter der Ablagerungen mit Dryasflora immer mehr, bis sie ganz zu fehlen scheinen. Schon die hier aufgenommenen Lokalitäten sind nicht mehr recht mit den echten Dryastonen vergleichbar.

Aufgenommen: Bröndmyr paa Stangeland i Klep (Holmböe 1903, pag. 100), die betreffenden Arten liegen in Sand; Torfbakmyr ved Fröiland i Vanse (Holmböe 1903, pag. 84). Holmböe zieht hier zwei Schichten zur „Dryaszone“: die untere aus Moränenlehm (s. Holmböe 1904) bestehend, lieferte *Empetrum nigrum* und vier Wasserpflanzen, die aufgenommen wurden. Dann folgt eine Gytja mit ganz spärlichen *Betula nana*-Blättern und einer grössern Anzahl fast nur anspruchsvollerer Wasser-

und Sumpfgewächse, wie *Nymphaea alba, Cicuta virosa etc.* Diese Schicht wurde nicht aufgenommen, da ein Beweis für ihr glaziales Alter fehlt; Hommelvik bei Trondjhem (Holmböe 1907 nach Oeyen); Rygg im Kirchspiel Gloppen in Nordfjord, auf mariner Terrasse (Holmböe 1907 nach Rekstad); Hormindal (Holmböe 1907 nach Rekstad) auf mariner Terrasse; Grorud bei Kristiania (Holmböe 1907 nach Björlikke), marines Sediment.

Nicht aufgenommen: der Fund von Blytt 1892 (vergl. auch Wille 1905, pag. 50), der in Leine im Gudbrandsdal „quarternären Kalktuff" mit *Dryas octopetala, Pinus silvestris, Betula intermedia ?, B. nana ?, Salix arbuscula, S. reticulata, Arctostaphylos uva ursi ?, Vaccinium vitis idaea* und *Cotoneaster vulgaris* fand. Wirklich glaziales Alter scheint nicht erwiesen.

VII Russland, inkl. Finland, s. Nathorst 1892, Andersson 1898, C. A. Weber 1902, Kupfer 1903.

10 Lokalitäten, wo nichts bemerkt in Ton.

Aufgenommen: Samhof bei Hellenorm, Livland; Künzli bei Hellenorm, Livland; Pingo bei Fellin, Livland; Wieratz bei Fellin, Livland, nur die Tonschicht; Krezlaw an der Düna bei Dünaburg (s. Nathorst 1892, Anhang); Kunda, Esthland, da sich der Fund von *Saxifraga caespitosa* (s. Nathorst 1892) nicht bei Weber (1902) bestätigt findet, wurde diese Art nicht aufgenommen; Rositten, Gouvernement Witebsk; Stutschewo, Gouvernement Witebsk; Tittelmünde bei Mitau, Kurland. Diese, schon früher von E. v. Toll untersuchte Lokalität, eine Ziegeleigrube in der Nähe der kurländischen Aa, ist von K. R. Kupffer in Riga aufs neue untersucht und zusammenfassend dargestellt worden. Sie ist nicht nur ganz ausserordentlich reich an Individuenzahl, sondern hat auch nicht weniger als 5

Moose und 28 Phanerogamen, nebst Käferresten geliefert, alle im 10—15 cm mächtigen Sand der „Dryasschicht“, direkt über tonigem Sand und Glazialton lagernd, aufgefunden; Kivinebb bei Wiborg, Finland, entdeckt von Lindberg (Andersson 1898). Nur an dieser einen Stelle ist, wie es scheint, in Finland Dryaston aufgefunden worden, trotz der Durchforschung der Torfmoore durch Andersson. Dem grössten Teil dieses Landes scheint also diese Bildung zu fehlen. Andersson erwähnt für diesen Fund nach Lindberg nur: *Dryas, Salix polaris* und *Betula nana*. Genaue Angaben konnte ich leider nicht erhalten.

I = Schweiz, 7 Lokalitäten
II = Deutschland, 8 Lokalitäten
III = Grossbritannien, 12 Lokalitäten
IVa = Dänemark, Dryastone oder analoge Ablagerungen, 21 Lokalitäten
IVb = Dänemark, Gytja-Einlagerungen im Glazialton, 7 Lokalität.
V = Schweden, ca. 28 Lokalitäten
VI = Norwegen, 6 Lokalitäten
VII = Russland, 9 Lokalitäten

Die Ziffern sagen aus, an wie vielen Fundstellen in dem betreffenden Lande die Art gefunden wurde.

Nomenklatur und Anordnung nach Schinz & Keller, Flora der Schweiz, III. Aufl., 1909.

	I	II	III	IVa	IVb	V	VI	VII
Juniperus communis L.	—	—	—	—	1	1	—	—
Juniperus communis L. var. montana Aiton	—	—	—	—	—	—	1	—
Sparganium erectum L.	—	—	1	—	—	—	—	—
Sparganium cfr. affine	—	—	—	1	—	—	—	—
Potamogeton spec.	2	—	4	2	1	—	2	1

	I	II	III	IVa	IVb	V	VI	VII
Potamogeton crispus L.	—	—	1	—	—	—	—	—
" natans L.	1	2	—	2	—	—	1	—
" alpinus Balbis	—	1	1	1	1	—	—	—
" perfoliatus L.	—	1	—	—	—	—	—	—
" praelongus Wulfen	—	—	—	4	2	6	—	1
" Zizii M. et K.	—	—	—	1	1	—	—	—
" gramineus L.	—	—	—	2	—	—	—	—
" compressus L.	—	—	—	2	2	—	—	—
" obtusifolius M. et K.	—	—	—	3	—	—	—	—
" mucronatus Schrader	—	—	—	2	—	—	—	—
" pusillus L.	—	1	1	2	—	—	—	—
" trichoides Cham. et Schlecht.	—	—	1	1	—	—	—	—
" pectinatus L.	—	—	1	—	—	—	—	—
" filiformis Pers.	1	—	—	4	1	8	—	1
Zannichellia palustris L.	—	—	—	—	—	2	1	—
Scheuchzeria palustris L.	—	—	—	—	—	1	—	—
Alisma plantago aquatica M.	—	—	1	—	—	—	—	—
Arundo phragmites L.	1	2	—	—	—	—	—	—
Eriophorum cf. Scheuchzeri Hoppe	—	1	—	—	—	—	—	—
" polystachion L.	—	—	—	—	—	—	—	1
Trichophorum caespitosum L. Hartm.	—	—	—	—	—	—	—	1
Blysmus rufus Link	—	—	—	1	—	—	—	—
Schoenoplectus lacustris L. Palla	—	—	2	1	—	1	1	—
Eleocharis spec.	—	—	—	—	—	—	1	—
" palustris (L.) R. Sch.	—	1	4	—	—	2	—	—
" pauciflora (Lightf.) Link	—	—	4	—	—	—	—	—
Isolepis setacea (L.) R. Br.	—	—	1	—	—	—	—	—
Carex spec.	—	2	6	3	1	—	—	1
" echinata Murray	—	—	—	—		—	—	1
" Halleri Gunnerus	—	—	1	—	—	—		—
" lasiocarpa Ehrh.	—	—	—	—	—	—	—	1

	I	II	III	IVa	IVb	V	VI	VII
Carex rostrata Stokes [1]	—	—	—	2	4	—	—	—
„ cf. rigida Good [2]	—	—	—	—	—	—	—	1
Salix spec.	—	2	—	1	—	—	—	4
„ reticulata L.	3	2	4	12	—	18	2	4
„ herbacea L.	1	1	7	—	—	7	2	2
„ retusa L.	1	1	—	—	—	—	—	—
„ repens L.	—	—	2	—	—	—	—	—
„ myrtilloides L.	1	1	—	—	—	—	—	—
„ hastata L.	1	—	—	—	—	—	—	1
„ myrsinites L.	—	—	1	—	—	—	—	1
„ arbuscula L.	—	1	—	—	—	—	—	1
„ arbuscula L. f. Waldsteiniana	—	1	—	—	—	—	—	—
„ bicolor Ehrh.	—	—	—	—	—	4	—	1
„ cf. bicolor Ehrh.	—	1	—	10	—	—	1	—
„ polaris L.	1	5	7	14	—	20	1	4
Betula alba L. (sens. ampl.)	—	—	1	—	2	—	—	1
„ pendula Roth	—	1	—	—	1	—	—	—
„ odorata Bechst.	—	1	—	1	3	—	—	1
„ nana × alba	—	—	—	—	2	—	—	1
„ nana L.	7	5	7	14	2	28	2	6
Alnus rotundifolia Miller	—	—	1	—	—	—	—	—
Rumex maritimus L.	—	—	1	—	—	—	—	—
Oxyria digyna (L.) Hill.	—	—	1	—	—	1	—	—
Polygonum aviculare L.	—	—	1	—	—	—	—	—
„ viviparum L.	1	1	—	—	—	3	—	4
Montia fontana L.	—	—	1	—	—	—	—	—
Melandrium dioecum (L.) Schinz et Thellung	—	—	1	—	—	—	—	—
Stellaria media (L.) Vill.	—	—	3	—	—	—	—	—
Cerastium spec.	—	—	—	—	—	—	—	1

[1]) = *C. ampullacea* Good, wohl identisch mit *C. ampullacea L.* bei Hartz 1902, pag. 12.

[2]) = Autor wohl Good; Kupffer gibt keinen Autor an.

	I	II	III	IVa	IVb	V	VI	VII
Ceratophyllum demersum L.	—	—	1	—	—	—	—	—
Caltha palustris L.	—	—	1	—	—	—	—	—
Ranunculus spec.	—	—	—	—	—	—	—	1
„ sceleratus L.	—	—	1	—	—	—	—	—
„ repens L.	—	—	2	—	-	—	—	—
„ aquatilis L.	—	—	6	—	—	—	—	—
Batrachium spec.	—	—	—	—	—	—	2	—
„ confervoides Fries	—	—	—	—	—	10	—	—
„ cf. confervoides Fries	—	2	—	5	2	—	—	—
Saxifraga oppositifolia L.	—	1	—	4	—	—	—	1
„ Hirculus L.	—	1	—	—	—	—	—	—
„ aizoides L.	—	(1)	—	—	—	—	—	—
Rubus spec.	—	—	1	—	—	—	—	—
„ idaeus L.	—	—	1	—	—	—	—	—
„ saxatilis L.	—	—	—	—	1	—	—	—
Comarum palustre L.	—	—	1	—	—	1	—	—
Potentilla spec.	—	—	1	—	—	—	—	—
Dryas octopetala L.	3	6	2	13	1	28	1	6
Sanguisorba officinalis L.	—	—	3	—	—	—	—	—
Phaca (frigida L. ?)	—	—	—	—	—	—	—	1
Oxalis Acetosella L.	—	—	1	—	—	—	—	—
Callitriche autumnalis L.	-	1	—	2	—	—	—	—
Empetrum nigrum L.	—	—	4	—		4	2	·
Viola palustris L.	—	—	4	—	—	—	—	.
Myriophyllum spec.	2	1	—	—	—	·	1	1
„ spicatum L.	—	—	2	1	1	14	1	—
„ spicatum L. f. squamosum Laest.	—	—	—	—		—	—	1
Hippuris vulgaris L.	—	—	7	3	2	2	—	—
Oenanthe spec.	—	—	1	—	—	—	—	—
„ aquatica (L.) Poiret	—	—	1	—	1	—	—	—
Loiseleuria procumbens (L.) Desv.	1	—	1	—	—	—	—	—
Andromeda poliifolia L.	—	-	2	—	—	2	—	1

	I	II	III	IVa	IVb	V	VI	VII
Arctostaphylos Uva-ursi (L.) Sprengel	1	—	—	—	—	2	—	1
Arctostaphylos alpina (L.) Sprengel	—	—	—	1	—	3	—	1
„ spec.	—	—	—	1	—	—	—	—
Vaccinium uliginosum L.	—	—	—	2	1	2	—	2
Calluna vulgaris (L.) Hull	—	1	—	3	—	—	—	—
Armeria maritima Willd.	—	—	—	3	—	—	—	—
Menyanthes trifoliata L.	—	—	5	5	3	2	1	—
Diapensia lapponica L.	—	—	—	—	—	1	—	—
Ajuga reptans L.	—	—	2	—	—	—	—	—
Stachys silvaticus L.	—	—	—	—	—	1	—	—
„ palustris L.	—	—	1	—	—	—	—	—
Lycopus europaeus L.	—	—	1	—	—	—	—	—
Eupatorium cannabinum L.	—	—	1	—	—	—	—	—
Bidens tripartitus L.	—	—	1	—	—	—	—	—
Taraxacum officinale Weber	—	—	3	—	—	—	—	—
Isoëtes lacustris L.	—	—	1	—	—	—	—	—
Chara spec.	—	—	1	1	1	—	—	1
„ contraria A. Br.	—	1	—	—	—	—	—	—
„ cf. contraria A. Br.	—	1	—	2	1	—	—	—
„ foetida A. Br.	—	1	—	—	—	—	—	—
„ fragilis Desv.	—	1	—	—	—	—	—	—
„ cf. hispida L.	—	—	—	—	2	—	—	—
Nitella spec.	1	—	—	—	—	—	—	—
„ flexilis Ag.	—	2	—	—	—	—	—	—
„ cf. flexilis Ag.	—	—	—	2	1	—	—	—

Literaturverzeichnis.

Aufgenommen wurden meist nur die Titel solcher Publikationen, auf die in der vorliegenden Arbeit Bezug genommen wurde.

Aeppli, Aug. Erosionsterrassen und Glazialschotter in ihrer Beziehung zur Entstehung des Zürichsees. Beiträge zur geologischen Karte der Schweiz. Lief. XXXIV. 1894.

Amann. Woher stammen die Laubmoose der erratischen Blöcke der schweizerischen Hochebene und des Jura? Berichte der schweizerischen botanischen Gesellschaft. Heft 14. 1894.

Amsler. La flore interglaciaire de Pianico. Archives des Sciences physiques et naturelles, 4e période, t. X, 1900.

Andersson, Gunnar. Die Geschichte der Vegetation Schwedens, kurz dargestellt. Englers botanische Jahrbücher. Band XXII, Heft 3, 1896.

Andersson, Gunnar. Studier öfver Finlands torfmossar och fossila Kvartärflora. Bulletin de la commission géologique de Finland. N° 8, Helsingfors 1898. Mit deutschem Résumé.

Andersson, Gunnar. Die Entwicklungsgeschichte der skandinavischen Flora. Wissenschaftliche Ergebnisse des internationalen botanischen Kongresses, Wien 1905, Jena 1906.

Baltzer A. und Fischer Ed. Fossile Pflanzen vom Comersee. Mitteilungen der naturforschenden Gesellschaft in Bern 1890.

Beyer Emil. Zur Verbreitung der Tierformen der arktischen Region in Europa während der Diluvialzeit. Dissertation Marburg, 1894.

Briquet John. Le développement des flores dans les alpes occidentales avec aperçu sur les alpes en général. Wissenschaftliche Ergebnisse des internationalen botanischen Kongresses in Wien 1905, Jena 1906.

Briquet John. Les réimmigrations postglaciaires des flores en Suisse. Actes de la Société helvétique des sciences naturelles, 90e session à Fribourg, 1907.

Brockmann-Jerosch H. Die Pflanzengesellschaften der Schweizeralpen. Teil I: Die Flora des Puschlav und ihre Pflanzengesellschaften, Leipzig 1907.

Christ H. Das Pflanzenleben der Schweiz, 1882.

Demortillet G. et A. Le préhistorique, origine et antiquité de l'homme. Bibliothèque des sciences contemporaines, Paris 1900.

Du Pasquier Léon. Über die fluvioglazialen Ablagerungen der Nordschweiz. Beiträge zur geologischen Karte der Schweiz. Lieferung XXXI, Bern 1891.

Engler Adolf. Versuch einer Entwicklungsgeschichte der Pflanzenwelt seit der Tertiärzeit, 1879/82.

Favre Emil. Faune des Coléoptères du Valais et des régions limitrophes, Zürich 1890.

Früh J. Der postglaziale Löss im St. Galler Rheintal mit Berücksichtigung der Lössfrage im allgemeinen. Vierteljahrschrift der naturforschenden Gesellschaft Zürich, 48. Jahrgang, 1903.

Früh J. und Schröter C. Die Moore der Schweiz mit Berücksichtigung der gesamten Moorfrage. Beiträge zur Geologie der Schweiz, geotechnische Serie, Lieferung III, Bern 1904.

Geinitz F. E. Die Einheitlichkeit der quartären Eiszeit. Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie, XVI. Beilagenband, 1902.

Geinitz F. E. Die Eiszeit. Aus: Die Wissenschaft, Sammlung naturwissenschaftlicher und mathematischer Monographien, Heft 16, Braunschweig 1906.

Gutzwiller A. Die Diluvialbildungen der Umgebung von Basel. Verhandlungen der naturforschenden Gesellschaft Basel. Band X, 1894.

Gutzwiller A. Der Loess, mit besonderer Berücksichtigung seiner Vorkommnisse bei Basel. Beilage zum Bericht der Basler Realschule 1893/94, Basel 1894.

Gutzwiller A. Das Alter der fossilen Pflanzen von St. Jakob an der Birs bei Basel. Verhandlungen der naturforschenden Gesellschaft, Basel, Band XIX, 1908.

Handel-Mazzetti H. von. Bericht über die im Sommer 1907 durchgeführte botanische Reise in das pontische Randgebirge im Sandschak Trapezunt. XIII. Jahresbericht des naturwissenschaftlichen Orientvereins für das Jahr 1907. Wien 1908.

Hartmann F. Die fossile Flora von Ingramsdorf. Dissertation. Breslau 1907.

Hartz N. Bidrag til Danmarks senglaciale Flora og Fanna. Danmarks geologiske Undersögelse II Raekke Nr. 11, Kjöbenhavn 1902. Mit französischem Résumé.

Heer Oswald. Fauna coleopterum helvetica, Turici 1838.

Heer Oswald. Die Urwelt der Schweiz. Zürich, I. Auflage 1865, II. Auflage 1879.

Hegi Gustav. Das obere Tösstal und die angrenzenden Gebiete, floristisch und pflanzengeographisch dargestellt. Dissertation Zürich. Bull. Herb. Boiss. 1902.

Heierli J. Das Kesslerloch bei Thayngen. Neue Denkschriften der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft, Band XLIII, Zürich 1907.

Hescheler K. Über die Tierreste der Kesslerlochhöhle. Verhandlungen der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft, 89. Jahresversammlung, St. Gallen, 1906.

Holmböe Jens. Planterester in norske torvmyrer, et bidrag til den norske vegetations historie efter den sidste istid. Videnskabselskabets Skrifter, I. Mathem.-naturw. Klasse 1903, No. 2, Kristiania 1903.

Holmböe Jens. Studien über norwegische Torfmoore. Englers botanische Jahrbücher, Band 34, 1904.

Holmböe Jens. Quelques résultats obtenues par des recherches sur la stratigraphie et la paléontologie des tourbières en Norvège. Bull. Herb. Boiss. 2e série, t. VII, 1907.

Holst N. O. De senglaciala lagren vid Toppeladugård (in Schonen). Geol. Fören. Förthandl. Stockholm. Bd. 28. Häft 1, 1906.

Hug J. Geologie der nördlichen Teile des Kantons Zürich und der angrenzenden Landschaften. Beiträge zur geologischen Karte der Schweiz. Neue Folge, Lief. XV, 1907.

Jerosch Marie. Geschichte und Herkunft der schweizerischen Alpenflora, eine Übersicht über den gegenwärtigen Stand der Frage. Leipzig 1903.

Johansen A. C. Om den fossile kvartäre molluskenfauna i Danmark og dens relationer til forandringer i klimaet. Land- og Ferskvandsmolluskenfaunaen. Dissertation, Kjöbenhavn, 1904.

Johansen A. C. Om temperaturen i Danmark og det sidlige Sverige i den senglacialen tid. Med flere Diskussion om den senglaciale Temperaturoscillation. Medolelser fra Dansk geol. Forening Nr. 12, 1906.

Kayser Em. Lehrbuch der Geologie. III. Aufl., Band II. Stuttgart 1908.

Kobelt. Die Verbreitung der Tierwelt. Gemässigte Zone. Leipzig 1902.

Kupffer K. R. Das Glazialpflanzenlager von Tittelmünde, Ergänzungen. Korrespondenzblatt des Naturforscher-Vereins zu Riga, Heft XLVI, 1903.

Lang Arn. Geschichte der Mammutfunde. Ein Stück Geschichte der Paläontologie, nebst einem Bericht über den schwei-

zerischen Mammutfund in Niederweningen. Neujahrsblatt der naturforschenden Gesellschaft Zürich, 1892.

Lewis Francis J. The plant-remains of the Scottish peat mosses. Part I: the Scottish southern uplands, 1905. Part II: the Scottish Highlands, 1906. Part III: the Scottish Highlands and the Shetland Islands 1907.

Löw. Über Perioden und Wege ehemaliger Pflanzenwanderungen im norddeutschen Tieflande. Linnaea XLII, 1878/79.

Meister Jakob. Neuere Beobachtungen aus den glazialen und postglazialen Bildungen um Schaffhausen. Beilage zum Jahresbericht des Gymnasiums Schaffhausen, 1897/98.

Merzbacher G. Vorläufiger Bericht über eine in den Jahren 1902 und 1903 ausgeführte Forschungsreise in den Tian-Schan. Petermanns Mitteilungen, Ergänzungsheft No. 149, 1904.

Mühlberg F. Der Boden von Aarau. Beilage zur Festschrift zur Eröffnung des neuen Kantonsschulgebäudes in Aarau, 1896.

Mühlberg F. Der mutmassliche Zustand der Schweiz und ihrer Umgebung während der Eiszeit. Verhandlungen der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft in Freiburg 1907, Band I, 1907.

Nägeli O. Zur Herkunft der Alpenpflanzen des Zürcheroberlandes. VIII. Bericht der zürcherischen botanischen Gesellschaft, Zürich 1903.

Nathorst A. N. Bemerkungen über Prof. O. Drudes Aufsatz: „Betrachtungen über die hypothetischen vegetationslosen Einöden im temperierten Klima der nördlichen Hemisphäre zur Eiszeit." Englers botanische Jahrbücher, Band XIII, 1891.

Nathorst A. N. Über den gegenwärtigen Standpunkt unserer Kenntnis von dem Vorkommen fossiler Glazialpflanzen. Bihang til K. svenska vet. Akad. Handlingar, Band 17, Afd. III, no 5. Stockholm 1892.

Nathorst A. N. Die Entdeckung einer fossilen Glazialflora in Sachsen, am äussersten Rande des nordischen Diluviums. Oefversigt af Kongl. Vetenskaps Akademiens Förhandlingar, No 10, Stockholm, 1894.

Nathorst A. N. Frågan om Istidens Växtlighet i mellersta Europa, Ymer, no 1 o 2, 1895.

Nehring Alfr. Über Tundren und Steppen der Jetzt- und Vorzeit. Berlin 1890.

Neuweiler E. Beiträge zur Kenntnis schweizerischer Torfmoore. Dissertation, Zürich 1901.

Neuweiler E. Zur Interglazialflora der schweizerischen Schieferkohlen. IX. Bericht der zürcherischen botanischen Gesellschaft 1903—1905 und Bericht der schweizerischen botanischen Gesellschaft. Heft XV, 1905.

Neuweiler E. Über die subfossilen Pflanzenreste von Güntenstall. X. Bericht der zürcherischen botanischen Gesellschaft 1905—1907 und Bericht der schweizerischen botanischen Gesellschaft. Heft XVI, 1907.

Nüesch J. Das Schweizerbild, eine Niederlassung aus paläolithischer und neolithischer Zeit. Neue Denkschriften der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft. Band XXXV, 1. Auflage 1896, 2. Auflage 1902.

Nüesch J. Bericht über die Exkursion der oberrheinischen Geologen zu den prähistorischen Fundstätten bei Schaffhausen am 28. und 29. April 1905. Bericht über die XXXVIII. Versammlung des oberrheinischen geologischen Vereins zu Konstanz am 26. April 1905.

Penck und Brückner. Die Alpen im Eiszeitalter. Leipzig 1901 - 1908.

Post Lennart von. Norrländska Torfmossestudier I. Drag ur Myrarnas utvecklingshistoria inom „Lidernas Region". Geol. Fören. i Stockholm Förhandl. Bd. 28, H. 4, 1906.

Präger R. Lloyd. The British vegetation committee in the West of Ireland. The Naturalist 1908, Nov. 1.

Radde G. Grundzüge der Pflanzenverbreitung in den Kaukasusländern. Die Vegetation der Erde. Band III. Leipzig 1899.

Range Paul. Das Diluvialgebiet von Lübeck und seine Dryastone nebst einer vergleichenden Besprechung der Glazialpflanzen führenden Ablagerungen überhaupt. Zeitschrift für Naturwissenschaften. Band 76. Stuttgart 1903.

Reid Clement. The Origin of the British flora. London, Dulau & Co. 1899.

Salensky W. Über die Hauptresultate der Erforschung des im Jahre 1901 am Ufer der Beresowka entdeckten männlichen Mammutkadavers. 6e Congrès de Zoologie. Berne 1904.

Schinz & Keller. Flora der Schweiz. III. Auflage 1909.

Schmidt Carl. Bericht über die Exkursion nach dem Rickentunnel, nach Uznach und dem Toggenburg (30. April und 1. Mai). Bericht über die XXXVIII. Versammlung des oberrheinischen geologischen Vereins zu Konstanz am 26. April 1905.

Schmid H. Alpenpflanzen im Gäbrisgebiete und in der Umgebung der Stadt St. Gallen. Jahrbuch der St. Galler naturforschenden Gesellschaft 1905.

Schmid H. Wodurch unterscheidet sich die Alpenflora des Kronberggebietes von derjenigen des Gäbrisgebietes? Jahrbuch der St. Galler naturforschenden Gesellschaft 1906.

Schröter C. Die Flora der Eiszeit. Zürich 1883.

Schröter C. Das Pflanzenleben der Alpen. Zürich 1904 bis 1908.

Stierlin G. Fauna coleopterum helvetica. Die Käferfauna der Schweiz nach der analytischen Methode bearbeitet. 1898—1900.

Vogler P. Die Eibe *(Taxus baccata L.)* in der Schweiz. Jahrbuch der St. Galler naturforschenden Gesellschaft für das Jahr 1903. St. Gallen 1904.

Wartmann und Schlatter. Kritische Übersicht über die Gefässpflanzen der Kantone St. Gallen und Appenzell. 1881/1888.

Weber C. A. Über die diluviale Vegetation von Klinge in Brandenburg und über ihre Herkunft. Beiblatt zu Englers botanischen Jahrbüchern, Band XVII, Heft 1/2, 1893.

Weber C. A. Über die fossile Flora von Honerdingen und das nordwestdeutsche Diluvium. Abhandlungen des naturwissenschaftlichen Vereins in Bremen. XIII 1896.

Weber C. A. Versuch eines Überblicks über die Vegetation der Diluvialzeit in den mittleren Regionen Europas. Allgemein verständliche naturwissenschaftliche Abhandlungen, Heft 22. Berlin 1900.

Weber C. A. Versuch eines Überblicks über die Vegetation der Diluvialzeit in den mittleren Regionen Europas. Annuaire géologique et mineralogique de la Russie, t. V, liv. 6. Varsovie 1902.

Weber C. A. Die Geschichte der Pflanzenwelt des norddeutschen Tieflandes seit der Tertiärzeit. Wissenschaftliche Ergebnisse des internationalen botanischen Kongresses in Wien 1905. Jena 1906.

Wehrli Leo. Über den Kalktuff von Flurlingen bei Schaffhausen. Vierteljahrschrift der naturforschenden Gesellschaft. Zürich 1894.

Wettstein Alexander. Geologie von Zürich und Umgebung. Zürich 1894.

Wettstein R. von. Die fossile Flora der Höttinger Breccie. Denkschriften der mathematischen-naturwissenschaftlichen Klasse der K. Akademie der Wissenschaften, Band LIX. Wien 1892.

Wille N. Über die Einwanderung des arktischen Florenelementes nach Norwegen. Englers botanische Jahrbücher, Band 36, Heft 4, 1905.

Willkomm M. Grundzüge der Pflanzenverbreitung auf der iberischen Halbinsel. Die Vegetation der Erde, Band I. Leipzig 1896.

Zschokke F. Die Tierwelt der Schweiz in ihren Beziehungen zur Eiszeit. Basel, Benno Schwabe, 1901.

Zschokke F. Die postglaziale Einwanderung der Tierwelt in die Schweiz. Actes de la Société helvétique des sciences naturelles. 90e session à Fribourg 1907.

Während des Druckes erschienen und konnten nicht mehr berücksichtigt werden:

Handel-Mazzetti, H. von. Ergebnisse einer botanischen Reise in das Pontische Randgebirge im Sandschak Trapezunt. Ann. des k. k. Naturhistorischen Hofmuseums. Band XXIII, Wien 1909.

Krause Ernst H. L. Die feldartigen Halbkulturformationen im Elsass. Bot. Zeit. 67. Jahrgang, Leipzig 1909.

Im Manuskript vollendet Januar 1909, im Druck Dezember 1909.

Inhaltsverzeichnis.

II.

Die südlichen Rheingletscherzungen von St. Gallen bis Aadorf.

Von **C. Falkner.**

Orientierung.

Wir befinden uns im Gebiete des ehemaligen Rheingletschers, und zwar innerhalb des innern Jungmoränenkranzes.[1] Zwischen Rheineck und Bregenz aus dem Alpen- und Voralpengebiet in die weite schweizerisch-schwäbisch-bayerische Hochebene hinaustretend, vermochte er sich hier fächerartig auszubreiten: in den zahlreichen vom Bodenseebecken radial ausstrahlenden Zungen erkennen wir die Wege des vorrückenden Gletschereises; der Rückzug erfolgte selbstverständlich wieder in den durch diese Zungen festgelegten Bahnen.

Während nun für viele dieser Zungen genauere Kartierungen und eingehendere Beschreibungen vorliegen, ist dies für den östlichen Teil des schweizerischen Gebietes weniger der Fall.

Die vorliegende Arbeit verfolgt daher hauptsächlich den Zweck, eine Monographie der drei östlichsten und zugleich auf der linken Seite des Bodan gelegenen diluvialen Rheingletscherzungen zu liefern, wobei auch noch die Abflussverhältnisse (wenigstens in den allgemeinen Zügen) gewürdigt werden sollen.

---

[1]) Gemeint ist damit, nach Dr. Hug, die Moränenumwallung Singen-Stammheim-Ossingen-Wiesendangen usw.; mit der Fortsetzung ostwärts wird sich die vorliegende Arheit eingehend beschäftigen. Vergl. Geologie der nördlichen Teile des Kantons Zürich usw. Von Dr. Hug (Beitrag zur geologischen Karte der Schweiz, pag. 50).

Es handelt sich um die folgenden Zungen:

1. Die Zunge von Rorschach (resp. Mörswil) bis in die Gegend von Gossau.

2. Die Zunge zwischen dem Molasseplateau des Tannenbergs im Osten und demjenigen des Nollenberges [1]) im Westen.

3. Die Zunge zwischen Nollenberg im Osten und Sonnenberg (siehe in der Karte über Stettfurt) im Westen mit ihren verschiedenen Teilzungen und Lappen.

Bisher pflegte man stets nur von einem Rheingletscherarm Rorschach-St. Gallen-Wil zu sprechen; zur Zeit, da der innere Endmoränenkranz gebildet wurde, handelte es sich aber um zwei deutlich von einander geschiedene Zungen, von welchen nur die westliche (unter 2. aufgeführte) bis in die Gegend von Wil hinausreichte; die östliche erstreckte sich nur bis in die Nähe von Gossau. Dagegen kann allerdings vor dieser Zeit eine Vereinigung des Eises beider Zungen auf der Linie Gossau-Flawil stattgefunden haben, so dass damals das Eis beider Zungen, in einen Strom vereint, westwärts, gegen Wil hin sich bewegt hat, soweit der St. Galler Arm nicht südwärts abgedrängt worden ist.

Von der zweiten Zunge ist meines Wissens hier überhaupt zum erstenmale die Rede: dagegen hat schon Dr. Früh in Würdigung der Schrammenrichtung des von ihm entdeckten Gletscherschliffes am Mattrain, eines Süsswasserkalkrundhöckers nördlich Sirnach, auf das Vorhandensein eines

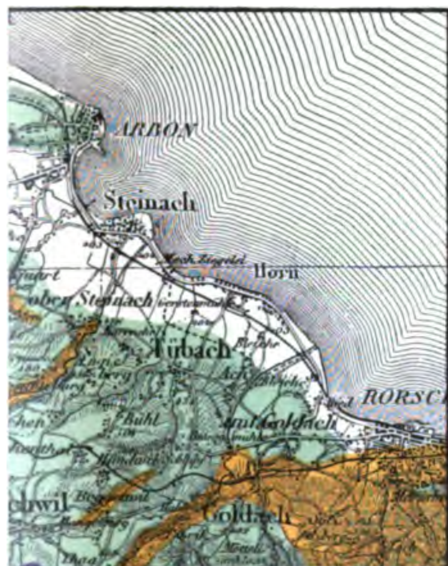
[1]) Da auf der vorliegenden Karte diese Bezeichnungen nicht stark hervortreten, sei darauf aufmerksam gemacht, dass unter ersterm stets das Plateau mit der Gemeinde Gaiserwald, unter letzterm dasjenige mit der Ortschaft Hosenruck verstanden sein soll; direkt nördlich uber diesen Ortsbezeichnungen findet man in Schrägdruck die Namen: Nollenberg und Tannenberg.

Rheingletscherarmes, als einer „Eismasse, welche zwischen den Molassehöhen Tobel-Nollen und Immenberg-Sonnenberg aus dem obern Lauchetal vorgestossen ist“, mit allem Nachdruck hingewiesen (Dr. Früh: Zur Kenntnis des Rheingletschers. Jahrbuch der St. Galler Naturforschenden Gesellschaft, 1884/85, pag. 121).

Bemerkungen zur Karte: Der Originalaufnahme lagen die verschiedenen Siegfried-Blätter (1 : 25,000) zugrunde; von diesen aus geschah die Übertragung auf die vorliegende Karte im Masstabe 1 : 100,000, dass dabei Details einfach wegfallen mussten, ist leicht verständlich; doch gedenke ich, das eine oder andere der interessantern Siegfriedblätter (z. B. Wil, Bischofszell) usw. später zu publizieren. — Leitend war für die vorliegende Karte das Prinzip, die betreffenden Zungen mit ihren Molasseflanken, Moränenumwallungen und Drumlinshaufen [1]) möglichst gut herauszuarbeiten; es wurde deshalb von einer noch weitergehenden Differenzierung des Diluviums, z. B. in bezug auf das Alter, abgesehen. Ferner liegt auch mancherorts auf und an der eingetragenen Molasse noch mehr oder weniger Gletscherschutt (so z. B. am Rosenberg, von Rotmonten abwärts zum Tal), welcher unberücksichtigt blieb. Von den Rundhöckern wurden nur diejenigen innerhalb der Zungen, und auch diese nicht vollständig eingetragen; die meisten sind mit etwas Erratikum überkleistert, doch wurde in dieser Hinsicht nicht unterschieden.

In bezug auf Molasseeintragung habe ich mich an einigen Stellen, die für die vorliegende Arbeit von keinem prinzipiellen Interesse sind, direkt an die bezüglichen Eintragungen

[1]) Die bisher vorliegenden schematischen Darstellungen können begreiflicherweise kein völlig zutreffendes Bild geben. — Die Eskers sind von den eigentlichen Drumlins nicht ausgeschieden worden.


ARBON
Steinach
Horn
ober Steinach
Tübach
Goldach

Gutzwillers auf Blatt IV und IX der geologischen Karte der Schweiz gehalten; ich konnte das um so mehr tun, als meine vieljährigen Studien in diesem Gebiet mich immer wieder aufs neue von der vorbildlichen Gewissenhaftigkeit und der zuverlässigen Beobachtungsweise dieses Forschers überzeugen mussten.

Meinem hochverehrten Lehrer Herrn Prof. Dr. A. **Heim** sei für die wohlwollende Förderung meiner Arbeit an dieser Stelle der wärmste Dank ausgesprochen.

Auch das rege Interesse, das derselben von Herrn Dr. J. **Hug** (welcher das im Westen anschliessende Gebiet in so meisterhafter Weise behandelt hat) entgegengebracht worden ist, verdanke ich hiemit aufs Beste.

I. Die Zunge Mörswil[1]-Gossau.

Allgemeines.

Vom Bodensee (Rorschach) bis Mörswil, wo die Zunge als solche eigentlich erst beginnt, steigt das Terrain von 400 m in mehreren Terrassen auf 565 m und von hier bis St. Gallen auf 673 m. Die Zunge mündet also in einer starken Stufe zum Bodenseegebiet. Westlich von St. Gallen bildet ein mutmasslicher Moränenwall eine Schwelle in der Höhe (690 m); am Ende der Gletscherzunge O Gossau liegt die jetzige Talsohle auf zirka 650 m.

In dem westwärts des Rosenberges gelegenen Teil der Zunge (gegen Engelburg) haben sich die Sitter und ihre Zuflüsse stark in den frühern Boden eingeschnitten; doch scheinen deren Höhenverhältnisse mit den geschilderten des St. Galler

[1]) Nach der auf beiliegender Karte noch angegebenen alten Bezeichnung Morschwil; die neue Schreibweise (s statt sch) ist auch für die andern in Betracht fallenden Ortsnamen in vorliegender Arbeit in konsequenter Weise durchgeführt worden.

Hochtals als östlichen Teil so ziemlich übereinzustimmen; [1]) dabei ist selbstverständlich in beiden Fällen nicht der Molasseboden gemeint, der stellenweise tief unter dem Erratikum liegen muss, sondern der postglaziale Talboden.

Die östliche Talflanke wird gebildet durch die anstehende Molasse der Talwand Rorschacherberg bis Rosenberg N Herisau, der westliche Rand durch das deckenschottergekrönte Tannenbergplateau; als ungefähre Längsachse ergibt sich die Linie Mörswil - Rosenberg (Rotmonten) - Gossau; die Zunge nimmt einen schwach bogenförmigen Verlauf, wobei sie aus SW-Richtung schliesslich in eine fast rein westliche übergeht. Das Ende der Zunge wird deutlich markiert durch einige entsprechende Endmoränenwälle.

Moränenumwallung.

Westlich Kräzern erstreckt sich der schon von Ludwig und mir kartierte, zweifellose Endmoränenwall vom Bild zum Gründenwald, wo er sich an die westliche resp. nördliche Talflanke anlehnt; sein östlicher Teil beim Bildweiher (Blatt 219, [2]) Hügel 668) ist als Schottermoräne entwickelt; der westliche Teil besteht dagegen aus typischem Grundmoränenmaterial mit vielen, teilweise gut gekritzten, grössern Geschieben bis Blöcken. Östlich, auf dem rechten Sitterufer, dürfte der Wall bei Hinterberg (687 m), der in 10 m Tiefe immer noch Erratikum zeigt, die Fortsetzung bilden; den Abschluss nach O bildet das schon von Gutzwiller kartierte Wallstück (680 m) zwischen Haggen und Rosenbühl (Blatt 222); es steigt bei Ahorn am Westabhang der Menzlen (Solitüde) noch etwas hinauf. — Westlich der Station Winkeln erblickt man einen kleinen Wall, in welchen das Tracé eingeschnitten ist; er

[1]) Das Niveau liegt im westlichen Teil etwas tiefer.

[2]) Diese Hinweise beziehen sich selbstverständlich auf die resp. Siegfriedblätter.

ist aufzufassen als das Rudiment einer Endmoräne. Weiter westlich bei Neuhof erscheint wieder ein solches; es zieht sich als eine Bergseitenmoräne an der westlichen, oder hier vielmehr nördlichen Talflanke, von 653 m (Neuhof) über Hafnersberg zum Katzenstrebel bis zur Höhe von 772 m empor; als entsprechendes Gegenstück lässt sich auf der andern Zungenflanke, östlich der Sitter, ein wohl ausgeprägter Wall verfolgen; er steigt am westlichen Abfall der Solitüde ebenfalls bis zu einer Höhe von 772—780 m hinauf. Das W Oberdorf eingetragene Wallstück schliesst als Andeutung eines dritten und zugleich äussersten Bogens unsere Zunge ab.

Die anstehende Molasse.

Die seitlichen Molasseflanken sind bereits erwähnt worden; doch ist in bezug auf dieselben noch auf folgendes aufmerksam zu machen.

Es handelt sich durchwegs um dislozierte Molasse; sie streicht W 30° S und auf der Ostflanke fallen die Schichten stärker gegen NW ein als am Westrand. Nur die obersten Molasseschichten des Tannenberg-Plateaus erscheinen dem blossen Auge als horizontal gelagert. Unsere Zunge verläuft also völlig innerhalb der dislozierten Molasse, was auf ihre Ausgestaltung insofern wohl von Bedeutung war, als ihr dadurch zugleich, unter Berücksichtigung der Richtung des vorrückenden Eises, wenigstens im mittlern Teil ihres Verlaufes die Züge eines Längstales aufgedrückt worden sind. Die östliche Talflanke wird bis in die Gegend von Bruggen durch die marine Molasse gebildet, der unter dem Erratikum durchziehende Boden und der Westrand der Zunge bestehen dagegen aus der obern Süsswassermolasse.

Nördlich der Stadt St. Gallen erhebt sich mitten in der Zunge ein Rippenberg; es ist die völlig aus Ober-Süsswassermolasse

bestehende und mit zum Teil mächtiger Gletscherschuttdecke versehene Erhebung, welche beim Feldli im Westen der Stadt beginnend, als Rosenberg und weiterhin als Rotmontenerhöhe zum Bruggwald (Tierpark Peter und Paul) zieht. Er trennt die Zunge in zwei Teile, von welchen der südliche, also zwischen Rosenberg und Freudenberg gelegene, das verhältnismässig schmale Hochtal von St. Gallen im engern Sinne darstellt und zentripetal von der Steinach entwässert wird; der breitere nördliche Teil, der sich zwischen Rosenberg und dem Tannenbergplateau erstreckt und die Ortschaft Engelburg trägt, wird von der Sitter, zunächst ebenfalls in zentripetalem Sinne durchflossen; die Sitter hat sich hier in einem tiefen Tobel eingesägt; beim Aufstieg von der obern Uferkante des Flusses (600 m) nach Engelburg (726 m) queren wir eine ganze Anzahl (bis zur Kirche mindestens sieben) von Terrassen, welche so ziemlich im Streichen der Schichten verlaufen und somit allem nach durch die Tektonik und den wechselnden Gesteincharakter bedingt sind.

Der Rosenberg mit seiner Fortsetzung über Rotmonten nach Peter und Paul liegt so ziemlich innerhalb der Zungenachse; diese fällt durchaus nicht überall mit der Streichlinie der Schichten (W 30 ° S) zusammen, sondern nimmt einen sanft geschwungenen Verlauf, wobei sie aus annähernd SW-Richtung langsam in WSW übergeht.

Westlich von der Rosenbergrippe wird die Tendenz nach Westen beibehalten, so dass nun gar die Schichten der Ober-Süsswassermolasse, welche sich bisher auf dem Grunde des Beckens und an der nördlichen Talflanke resp. am Rosenberg gehalten haben, infolge ihres Streichens W 30 ° S, von der Kräzernbrücke bei Bruggen an am linken (südlichen) Gehänge aufzutauchen beginnen; mit andern Worten: die Schichten der Ober-Süsswassermolasse setzen in

einem spitzen Winkel zur Längsachse der Zunge quer durch dieselbe hinweg.

Der Höchster- oder Guggeienwald bestätigt sich als eine mit (stellenweise reichlichem) Erratikum bedeckte Molasseerhebung innerhalb unserer Zunge. Vom Steinachbett aus reichen die Molasseschichten ziemlich weit gegen denselben hinauf; einen direkten Molasseaufschluss konnten wir schon in unserer[1]) Arbeit feststellen, am Nordostende bei Straussenhaus; seither liess sich in Erfahrung bringen, dass bei wenig tief reichenden Grabungen zwischen Straussenhaus und Stag, also am N-Ende der Erhebung, das feste Gestein zutage tritt; in diesem Zusammenhang sei beiläufig erwähnt, dass auch der Hof Schirmishaus, allerdings mehr gegen die Steinach zu gelegen, nach Aussage des Besitzers auf „Leberfels" steht. Auch der Höchsterwald darf somit wohl in Analogie mit dem Rosenberg als ein mit Erratikum reichlich bedeckter Rippenberg charakterisiert werden; eine zwischen 660 und 670 m gelegene Terrasse der Steinach beweist, dass dieselbe sich erst von diesem Niveau an postglazial eingeschnitten hat.

Längst ist mir die völlige Analogie des nördlichen Endes beider Erhebungen aufgefallen; sie bilden hier an der Stossseite des Gletschers schwach gewölbte Rücken, welche langsam in der Richtung des vorrückenden Eises ansteigen; man glaubt tatsächlich die Luvseite normaler Drumlins oder Rundhöcker vor sich zu sehen.

Das Nordende beider Erhebungen verläuft, wenn man vom Hügel 635 N vom Höchsterwald vorläufig absieht — ziemlich genau von Westen nach Osten.

---

[1]) Ch. Falkner und A. Ludwig: Beiträge zur Geologie der Umgebung von St. Gallen der Kürze wegen wird von ihr in der Folge stets nur als „unsere" Arbeit (resp. Karte) oder dann als F. und L.'sche Arbeit die Rede sein.

Östlich von St. Gallen und zugleich westlich der Goldach erscheint die Molasseflanke in Rippen aufgelöst. Die eine ist zugleich zum Rundhöcker ausgeprägt worden (Hügel 745 bei Vogelherd), die andere ist allem nach durch Erosion vom Berghang her in die zwei Hügel 719 und 707 zerlegt worden und bildet die Fortsetzung der Hagenbuchwaldnagelfluh, welche bis gegen Bruggen hin, wenig unterbrochen, der Talflanke folgt. Ostwärts der beiden Hügel taucht sie unter dem Erratikum unter, um erst wieder an den Ufern der Goldach zu erscheinen; westwärts, also im Sinne der vorrückenden Gletscherzunge, steigt sie dagegen stark an, Hagenbuchwald 730 m, Buch zirka 745 m, Bernegg 845 m, Menzlen 885 m. — Hier befinden wir uns bereits direkt hinter der Endmoränenumwallung.

In bezug auf die östliche Talflanke ist noch folgende eigentümliche Tatsache zu erwähnen. Während die darin verlaufenden Nagelfluhkanten westwärts im allgemeinen langsam absinken, erscheinen sie gelegentlich im Osten plötzlich abgebrochen; als steile Kanten kommen sie — fast in der Fallrichtung der Schichten — von der Höhe herunter; um die Erosionswand eines Tobels (vergl. Steinachtobel S der Stadt) kann es sich dabei nicht handeln, denn vergeblich sucht man ostwärts auf gleicher Höhe die entsprechende rechte Nagelfluhuferwand; an Stelle der Nagelfluh treten vielmehr ostwärts die stratigraphisch tiefergelegenen Molasseschichten auf. Die Fortsetzung der abgebrochenen Nagelfluh erscheint dagegen erst in der Tiefe, dem Fallen entsprechend nach N vorgeschoben, um von hier aus im richtigen Streichen ungefähr nordöstlich weiterzuziehen. Von meinem Zimmer aus sehe ich beispielsweise die im Osten abgebrochene Schichtfläche der Freudenbergnagelfluh als seitlichen Steilrand fast in der Fallrichtung von 882 m bis zirka 780 m (bei den Drei-

lindenweihern) herabstürzen; dann zieht sie sich als Schichtenkopf zunächst durch die Rippe mit dem Kloster Notkersegg; von hier läuft die Nagelfluh, ohne topographisch hervorzutreten, etwas quer über den gerippten Terrassenboden Notkersegg-Hub (Siegfriedblatt 79) bis zum obern Rand des Hagenbuchwaldes, von wo sie sich in der Streichrichtung als Schichtfläche einer Rippe (Punkt 806) gut verfolgen lässt; wieder verschwindet sie topographisch, da sie nochmals, langsam absinkend, den Terrassenboden quert. Nördlich Hub entwickelt sie sich neuerdings als obere Schichtfläche einer Rippe und bildet nun zugleich die Talflanke. Aber im Osten erscheint sie neuerdings, wie am Freudenberg, ganz unvermittelt abgebrochen. Steil stürzt der östliche Seitenrand von 800 m auf zirka 730 m hinunter, um dann wieder quer durch das mit Erratikum bedeckte Terrain laufend, völlig unterzutauchen; die Fortsetzung aber findet sich, dem Schichtenfallen (zirka SW) entsprechend, etwas nach N vorgerückt, als Schichtfläche eben jener zum Rundhöcker geprägten Rippe Vogelherd, die bereits oben erwähnt worden ist.

Die Schichtflächen der Talwand von St. Gallen bis zur Goldach verschwinden also ostwärts, sei es, dass sie im Erratikum einfach untertauchen, oder aber, dass sie sich als Rippen (meist Nagelfluh) noch eine Strecke weit zu behaupten wissen; an Stelle der aus der eigentlichen Talwand ausstossenden tritt jeweilen die in stratigraphischem Sinne tiefergelegene Schicht. — Auch in der Gegend von Walzenhausen sind mir solche plötzlich abgebrochene, harte Schichten mit ähnlichem Verlauf aufgefallen. Der Terrassenboden (790 bis 800 m) S vom Hagenbuchwald (Notkersegg-Hub-Gizibühl) mit seiner Schar ziemlich rundhöckriger Rippen macht, rein topographisch genommen, den Eindruck einer Drumlinsgegend mit langgestreckten Formen.

Von der Sitter (Hätternsteg) gegen Engelburg, steigt man förmlich auf einer Treppe mit Riesenstufen empor; abgesehen von zweifellos postglazialen Sitterterrassen quert man bis zur Engelburger Kirche mindestens sieben Terrassen, deren Steilabstürze oft direkt den Molassefels hervortreten lassen. Auf der Karte sind einige Terrassenstufen, soweit sie sich als sichtbar anstehende Molasse besonders deutlich ausprägen, zur Darstellung gebracht worden. Gegen den Zungenrand im Westen — in der Gegend von Bruggen und St. Josephen — taucht die Molasse wieder in abgeflachten, länglichen und rundlichen Hügeln auf. Wir befinden uns hier direkt hinter dem Bildweiherwall, und man kann sich des Eindruckes nicht erwehren, dass hier im Niveau von zirka 650 m die Molassesohle der Zunge, glazial in Rippen oder Rundhöcker aufgelöst, als Schwelle sich gegen den Moränenwall zu emporhebt; wenig östlich davon (N Bruggen) reicht die Molasse am Sitterufer nur auf zirka 630 m hinauf.

Zwischen dem innern und mittlern Endmoränenwall erhebt sich bei der Station Winkeln ein auch dem Laien sofort auffallender Inselberg; von Niederterrassenschotter umflutet, ist er wohl als eine durch Schmelzwassererosion von der Talflanke abgelöste Rippe aufzufassen.

An der Kräzernbrücke bei Bruggen, also in der Gegend der vermutlichen Molasseschwelle, tauchen die Schichten der obern Süsswassermolasse, welche sich bisher auf dem Grunde der Zunge und an der westlichen Talflanke gehalten haben, auch auf der östlichen auf. Westlich vom Bildweiherwall nimmt die Zunge eine mehr westliche Richtung an; ihre Achse, die von der Goldach bis nach Bruggen mehr oder weniger im Streichen der Schichten W 30° S verlief, schneidet hier somit die allgemeine Streichlinie in einem Winkel von nahezu 30°.

Abgesehen von dem Verlauf der Seitenränder der Zunge und des Endmoränenwalles, wird die hier ost-westliche Bewegungsrichtung des Gletschers überzeugend illustriert durch die Schrammenrichtung des von Dr. J. Früh entdeckten Schliffes auf der anstehenden Kalknagelfluh von Oberdorf, zwischen Winkeln und Gossau, am nördlichen Zungenrand.[1])

Seine Messungen ergaben:

a) 6° von O nach S
b) 2,3° „ O „ S

In bezug auf anstehende Molasse brachten neuerliche Erdbewegungen in St. Fiden, östlich der Stadt St. Gallen, zum Teil überraschende Resultate. Von der Rorschacherstrasse (etwas O der Kirche St. Fiden) S gegen den Eisweiher zu, zeigt sich statt einer Ebene ein langsames Ansteigen des Terrains; ich dachte zunächst an einen flachen Schuttkegel — fliesst doch ein Bächlein noch jetzt westlich davon gegen die Steinach ab. Gute Aufschlüsse ergaben aber anstehende Molasse an der Kreuzungsstelle des Bächleins mit der Strasse, fast im Niveau der letztern, der Strasse nach westwärts in etwa 7 m und weiter oben am Abhang in nur zirka 3 m Tiefe; es handelt sich um ein mit Grundmoräne (Blocklehm) bedecktes Riff, um eine Rippe der obern Süsswassermolasse, in einer Längserstreckung von zirka 25 bis 30 Metern. — Noch überraschender aber erschien mir folgender Fall: St. Fiden-Neudorf liegt auf einer Steinach-Terrasse; die Strasse Krontal-Bahnhof St. Fiden (Bahnhofstrasse) führt quer über die Terrassenstufe zur Steinach hinunter, und es war hier nichts anderes zu erwarten als die bekannten fluvioglazialen Deltaablagerungen, in welche sich die Steinach postglazial eingeschnitten hat. Nun aber stiess man wenig unterhalb

[1]) Dr. Früh: Zur Kenntnis des Rheingletschers. Jahrbuch der Naturwissenschaftlichen Gesellschaft St. Gallen 1884 85, pag. 114.

des Terrassenrandes bis nahe zum Schulhaus wieder auf ein Molasseriff, so dass auf zirka 25 m (in der Richtung des Fallens) gesprengt werden musste; weiter unten bis zur Steinach folgte dagegen das zu erwartende Fluvioglazial. Damit nicht genug! Unterhalb des oben erwähnten alten Schulhauses wird die Bahnhofstrasse im rechten Winkel gekreuzt von einer neu angelegten Strasse, die vor dem neuen kath. Schulhaus vorbei ostwärts nach Vorderespen führt, und hier zeigte sich nun wieder ein Süsswassermolasseriff, auf zirka 35 m in seinem Streichen gut verfolgbar. Nach einer Mitteilung des Herrn Unternehmer Rossi ist auch bei einer Grabung wenig östlich davon, an dem kleinen Bächlein, das zwischen Neudorf und Hüttenwies bei der frühern Mühle (jetzt überwölbt), sich in die Steinach ergiesst, unter mehreren Metern Schliesand anstehender Molassefels zutage getreten. Nach O und W taucht das Riff sanft im Erratikum unter und ist auch von solchem bis auf mehrere Meter mächtig bedeckt; dass weder die eine noch die andere dieser beiden flachgewölbten Rippen, als welche man diese länglichen Erhebungen wohl auffassen kann, äusserlich topographisch sich auszuprägen vermag, beruht auf glazialer Ausfüllung; ihr ist es zuzuschreiben, dass das Terrain gegen die Steinach zu ziemlich gleichmässig abgeböscht erscheint.

Denkt man sich also hier die diluviale Bedeckung hinweg, so erscheint ein Gelände mit langgestreckten Hügeln, alle streng orientiert im Sinne des Streichens, womit hier auch die Gletscherrichtung zusammenfällt, und sanft gewölbt.

Kontakt der Molasse mit Erratikum.

Ein solcher zeigte sich anlässlich eines Neubaues an der Teufenerstrasse, direkt unter dem Scheffelstein, am der Stadt zugewendeten Abhang der Bernegg.

Das Profil ergab von unten nach oben:

auf 2 m aufgeschlossen: graublauer Molassemergel mit zahlreichen marinen Petrefakten, vorzugsweise Cardien und Turitellen.

6—7 m: Lehmige Grundmoräne, förmlicher Geschiebebeton; viel Kritze und Schrammen.

Die obern 6 m der Grundmoräne bestehen aus gelbem Lehm mit vielen grössern Blöcken, einige über 1 m³ gross; die untern 60 cm bis 1 m, aus einem grauem Lehm oder Ton mit meist nur kleinen, kaum nussgrossen Geschieben; dieser letztere scheint vom Eis in loco umgeschaffter Mergel zu sein; er geht in denselben über, nur durch die Farbe sich äusserlich scharf abhebend; in feinen, grauen Streifen greift er zahnartig in die obern Lagen des blauen Mergels ein; kleine Geschiebe stecken eingedrückt in der Oberfläche des Mergels; auch finden sie sich vereinzelt bis zu einer Tiefe von 10—20 cm im Mergel eingepresst.[1]) Stratigraphische Verhältnisse normal, von Schichtenstauchung nichts zu sehen.

Ein anderer Kontakt erschien anlässlich einer Grabung, westlich vor der Ziegelei Kronbühl, N der alten Strasse; hier handelte es sich um eine seitliche Anlagerung des Erratikums an die Molasseschichtköpfe. Zunächst fand sich nur Grundmoräne, oben sandig-lehmig, unten lehmig, mit vielen, grossen eckigen und kantigen Sandsteinblöcken, die von der (lokal in 5 bis 6 Meter Tiefe) anstehenden Molasse stammen; bei weiterm Vordringen bergwärts erschienen denn auch die Schichtköpfe, an welche sich diese Lokalmoräne anlehnt; die Blöcke sind von der anstehenden Bergflanke

[1]) Es kann sich auch einfach um kleine, vereinzelte aber ursprüngliche Gerölle des Mergels handeln; die Gerölle waren zu wenig charakteristisch, um deren glaziale Natur sicher zu stellen; immerhin erscheinen Gerölle im Mergel meist in Lagen angeordnet, was hier nicht zutrifft.

abgesprengt und ganz in den zähen, erratischen Lehm (verarbeitete Mergel!) hineingeknetet worden. — Sehr hübsch war das sich schliesslich ergebende Querprofil: zunächst die sichtlich stark bearbeitete Molassebergflanke; dann der Querschnitt eines kleinen, mit Erratikum erfüllten Längstälchens. hierauf wieder die Molasse in Form einer kleinen Rippe; durch die erratische Ausfüllung erscheint in der Topographie des Geländes das Längstälchen völlig ausgemerzt, und es ist ein einheitliches Gefälle des Abhanges zustande gekommen — ein neuer Beweis dafür, wie oft die topographischen Verhältnisse der Molasse in unserer Gegend durch glaziale Ausfüllungen völlig verwischt werden und wie man sich vor voreiligen Schlüssen auf Grund der heutigen Geländeformen zu hüten hat. — Auch hier war Streichen (W 30 ° S) und Fallen (zirka 16 °) völlig normal.

Die glazialen Ablagerungen der Zunge (exkl. Drumlins).

Dieselben sind bereits in der F. und L.'schen Arbeit: „Beiträge zur Geologie der Umgebung von St. Gallen“ ausführlich besprochen worden; es werden daher an dieser Stelle nur diejenigen Beobachtungen berücksichtigt werden, welche entweder Neues ergeben oder eine Abweichung von den in genannter Arbeit vertretenen Ansichten bedeuten.

So habe ich mich veranlasst gesehen, den schon von Gutzwiller kartierten Moränenwall westlich der Stadt, welcher sich vom westlichen Ende des Rosenbergs quer über die Kreuzbleiche gegen den Ostfuss der Menzlen (Solitüde) hinzieht, wieder als einen auf dem Rückzug des Gletschers abgesetzten Endmoränenwall in die Karte aufzunehmen, wenn er sich auch (abgesehen vom Bajonetthügel) topographisch nicht überall gut abhebt; der beim neuen Bahntracé zutage getretene Aufschluss — verschwemmte Grundmoräne, gegen

W überlagert von ungeschichteter Blockmoräne — spricht eher dafür als dagegen. Auch erklärt dieser Wall die Entstehung des glazialen Stausees, welcher beim weitern Rückzug sich zwischen ihm und der weichenden Gletscherzunge erstreckte. Die Kreuzbleiche und der St. Leonhardskirchhügel mit seinen nach NW einfallenden Sandschichten stellen eine Deltabildung (stellenweise wurde horizontaler Überguss beobachtet) in denselben dar, und zwar erfolgte die Anschwemmung von der östlichen Talflanke her, z. B. aus der Lücke zwischen Falkenwald, Bernegg und Menzlen, wo neuere Aufschlüsse sehr mächtige erratische Ablagerungen ergaben; als Seeniveau ergibt sich die Höhe von zirka 690 m, womit die der östlichen Talflanke bis etwas über die Goldach hinaus folgenden lateralen Deltabildungen gut übereinstimmen.

Von den durch Gutzwiller bekanntgewordenen Rückzugsmoränen O Neudorf sind wenigstens zwei in die beiliegende Karte hinübergenommen worden. Die guten Aufschlüsse, welche sich bei Gelegenheit des Baues der Wegelinschen Villa[1]) ergaben, förderten lehmiges Grundmoränenmaterial mit reichlichen, zum Teil ansehnlichen und wohl geschrammten bis polierten Blöcken zutage.

Hinter diesen Wällen musste sich beim weitern Rückzug des Gletschers das Wasser wieder stauen, und entsprechende Deltabildungen bezeugen denn auch hier das einstige Vorhandensein eines glazialen Stausees; ein neuer Aufschluss — an der östlichen Flanke des Hügels 634 m direkt S Alberenberg (Blatt 79) — liess ein Delta mit horizontalem Überguss erkennen; die Aufschüttung erfolgte von W oder NW her und setzt ein Seeniveau von zirka 630 m voraus. Mit dem sukzessiven Rückzug des Gletschers muss aber auch das See-

[1]) Auf dem O der Strasse gelegenen Teilstück des vordern Walles.

niveau entsprechend gesunken sein, da das Terrain gegen den Bodensee hin stark abfällt; so finden wir dasselbe schon bei Thaa nur noch auf 580 m und noch weiter in NO-Richtung fortschreitend, am Hügel 542 (Goldachufer, O Beggetwil), erniedrigt es sich auf ungefähr 540 m. Die Deltaschichten fallen N. von Alberenberg nicht mehr O bis SO, wie es beim Hügel 634 m südlich davon der Fall ist; die Fallrichtung geht vielmehr aus NW im westlichen Gebiet (Thaa-Mörswil) in fast N im mittlern (Hügel 542 an der Goldach) und schliesslich in NO im östlichen, bereits jenseits der Goldach gelegenen Teil des gesamten Deltagebietes über und weist damit darauf hin, dass die Anschwemmung in der Richtung des heutigen Goldachlaufes erfolgt sein muss. In der Falkner-Ludwigschen Karte werden diese Verhältnisse durch die gleich den gespreizten Fingern einer Hand auseinanderstrebenden Richtungspfeile in markanter Weise illustriert.

Unterhalb Mörswil lagert (von den der Goldach folgenden Deltabildungen abgesehen), durch reichlichen Obstbaumwuchs gekennzeichnet, zunächst lehmige Grundmoräne mit Blöcken, teilweise wohl mehr oder weniger verschwemmt. Bei Beggetwil fand sich anlässlich einer Wegverbreiterung lehmige Grundmoräne mit ansehnlichen Blöcken aufgeschlossen, darunter eine stellenweise geschliffene und durch viele eingeschlossene Gerölle nagelfluhartig erscheinende Seelaffe.

Längst sind, insbesondere meinem Kollegen Ludwig, die zahlreichen erratischen Kalknagelfluhblöcke im Tale von St. Gallen aufgefallen, deren Ursprung insofern als rätselhaft erscheint, als der Rheingletscher auf dem Wege dorthin keine eigentliche Kalknagelfluhzone passiert hat; ein Teil derselben mag eine solche Nagelfluhfazies der Seelaffe darstellen; im Wittenbacher Drumlinsgebiet fand ich einen Block, zur einen Hälfte als typische Seelaffe, zur andern als Nagelfluh entwickelt, deren Bindemittel durchaus dem feinern Seelaffenmaterial entspricht. Es bleiben aber immer noch die sicher der Süsswassermolasse entstammenden (Petrefakten-

einschlüsse!) Blöcke zu erklären; es wird sich wohl um vereinzelte Bänke von Kalknagelfluh, etwa in der Gegend von Altstätten im Rheintal als Ursprungsort, handeln.

Ein durch Abrutsch entstandener Aufschluss am kleinen Bach östlich Beggetwil (Blatt 78) zeigte von unten nach oben folgendes Profil:

Bröcklige Molassemergel mit schwarzen, bituminösen Bändern, 6 m.

Horizontal geschichteter Kies, zirka 2 m.

Lehm, Grundmoräne mit Geschieben, aufgeschlossen auf 0.75 m (wahrscheinliche Mächtigkeit 2,5 m.

Der Kies schneidet scharf gegen unten und oben ab; Gerölle von der Grösse eines Kindskopfes sind häufig; selten ist jedoch, aber wohl nur zufällig, kristallinisches Material. Ob nun dieser flachschichtige Kies unter der Grundmoräne ganz allgemein hindurchzieht, wie ich fast vermuten möchte, muss infolge Mangels entsprechender Aufschlüsse einstweilen dahingestellt bleiben (vergl. dagegen pag. 208).

Nördlich der Bahnlinie befindet sich die Lagerstätte der diluvialen Schieferkohlen von Mörswil, die bisher meist als interglazial betrachtet wurden, in der letzten Zeit aber von einigen Forschern als eine interstadiäre Bildung angesprochen werden. Die Gruben sind längst zerfallen, und muss deshalb hier auf die bezüglichen Mitteilungen von Deicke (Jahrbuch 1861 der Naturforschenden Gesellschaft St. Gallen), Heer (Urwelt der Schweiz), Gutzwiller (Beiträge zur geologischen Karte der Schweiz), Brockmann (Jahrbuch der Naturforschenden Gesellschaft St. Gallen 1909) verwiesen werden. Es folgt nun nord- und ostwärts die gut ausgeprägte Terrasse.[1])

[1]) Im Bereich Rorschachs zeigen sich am Berghang eine grossen Zahl übereinander gelagerter Felsterrassen mit Deltas; das höchstgelegene, soweit meine Beobachtungen reichen, fand sich 560 m beim St. Annaschloss; eingehende Untersuchungen [illegible] mir auf spätere Zeit vorbehalten.

auf welcher die bekannten Ausflugsziele der St. Galler Bevölkerung, Glinzburg, Karrersholz, Ruheberg, sowie das Seminar Mariaberg bei Rorschach liegen; und erhebt sich auf 440 bis nahezu 450 m, also 40 — 50 m über das Bodenseeniveau. Aufschlüsse bei Karrersholz und Ruheberg lassen mich hier den Rand eines gegen den Bodensee gerichteten Deltas vermuten. Da der Bodensee zur Zeit der Ablagerung kaum bis zu dieser Höhe hinaufgereicht hat, würde sich dadurch der Schluss auf ein hier erfolgtes, eventuell kürzeres, Stationieren des Gletschers auf seinem Rückzug ergeben. Als sicherer Zeuge eines Verweilens des Zungenendes wenige Kilometer westlich des Bodensees erweist sich die Deltabildung westlich der Steinach bei Frankrüti zwischen Berg und Ober-Steinach; sie liegt auf 470 bis 480 m, also zirka 80 m über dem heutigen Bodenseeniveau; mehrere Kiesgruben ergeben in ihrer Gesamtheit, von unten nach oben, folgenden Aufschluss:

5 m schlecht geschichteter, grober Kies mit Sandschmitzen, undeutlicher, horizontaler Überguss; am Kontakt mit der Grundmoräne stellenweise nagelfluhartig verkittet, aber jungglazial.

2 m Grundmoränenlehm mit Blöcken,

Das Delta zeigt verhältnismässig flache Schichtung mit zentripetal gegen den Bodensee gerichtetem Gefälle; innerhalb der Grundmoräne fällt ein mehrere Kubikmeter messender Seelaffenblock auf. Es ist nun von Bedeutung, dass sowohl hier wie bei dem auf Seite 207 erwähnten Aufschluss bei Beggetwil der (in beiden Fällen gegen das Bodenseebecken hin abgelagerte) Kies wieder von Grundmoräne überlagert wird; es muss sich hier um einen Vorstoss des bereits zurückgewichenen Eises handeln; wieweit sich diese Schwankung erstreckt hat, muss vorläufig dahingestellt bleiben.

In der ziemlich nahe dem jetzigen Bodenseeufer bei Unter-Goldach sich erhebenden Terrasse der „Goldacherreben“ (20 m über dem Seeniveau) liegt dagegen eine zweifellos postglaziale Deltabildung der Goldach in den damaligen Bodensee vor; mehrere Kiesgruben zeigen die bekannte diskordante Parallelstruktur der gegen die Achse des Sees fallenden Deltaschichten mit prächtigem, scharf abschneidendem, horizontalem Überguss.

Die Drumlins.

Auch die Drumlinslandschaft unserer Zunge ist schon durch Dr. J. Früh bekannt geworden und in der F. und L'schen Arbeit zur Darstellung gelangt, weshalb ich mich an dieser Stelle auf die folgenden Nachträge beschränken kann.

Die Drumlins erstrecken sich vom linken Goldachufer über die Steinach und sogar noch über die Sitter hinweg; dort, auf dem linken Ufer, erscheinen die am weitesten vorgeschobenen Formen, welche noch in unsere Zunge einschwenken; die grosse Masse der Drumlins läuft jedoch rechts der Sitter um das Tannenbergplateau herum, um sich dann, in der Gegend von Häggenswil die Sitter übersetzend, als ein förmlicher Strom in unser zweites Zungengebiet zu ergiessen; sie sollen an geeigneter Stelle ihre Würdigung finden.

Der bogenförmige Hügel S Mörswil, auf welchem das Schloss Watt steht, ist nur bedingungsweise in der Karte als Drumlinform kartiert worden; dasselbe gilt von dem zwischen ihm und dem Höchsten- oder Guggeienwald gelegenen Hügel, welcher mir stark den Eindruck eines mit Erratikum lediglich überstreuten Molasserundhöckers macht; dafür spricht seine plumpe Form und die Nähe der noch über dem Talboden anstehenden Molasse der Höchstenwaldrippe. Im übrigen bleibt die Molasse nördlich davon in der Tiefe, unter dem Gletscher-

schutt begraben, soweit sie nicht noch in den Bachtobeln sichtbar wird. Nur zwischen Roggwil und Landquart fasste ich sie wieder; sie bildet hier, von etwas Erratikum meist verdeckt, den letzten Terrassenabsturz gegen den Bodensee; wahrscheinlich erstreckt sie sich noch weiter nach O und W als die Karte es verzeichnet.

Durch die Erdbewegungen beim Bau der Bodensee-Toggenburg-Bahn sind in der Wittenbachergegend mehrere Drumlins quer durchschnitten worden; nirgends zeigte sich ein Molassekern, wie übrigens zu erwarten war; Drumlins mit solchen und vereinzelte Molasserundhöcker tauchen — wenigstens soweit meine Beobachtungen reichen — erst im weitern Verlauf der Drumlinsscharen auf. Die Aufschlüsse ergaben ausnahmlos lehmige Grundmoräne mit Geschieben; stellenweise, oder vielmehr fast überall, zeigen sich Spuren schwacher Verschwemmung; doch lassen die zahlreich eingeschlossenen, meist noch gut gekritzten bis geschrammten, grössern Blöcke keinen Zweifel über die Grundmoränennatur des Materials aufkommen. Leider wurde (von einer zweifelhaften Stelle abgesehen) nirgends das Liegende der Drumlins eröffnet und die Frage, ob ein fluvioglazialer Kies unter denselben durchzieht, muss somit immer noch offen bleiben; ich erhielt den Eindruck, dass die Drumlins einer Grundmoräne aufgesetzt sind. Eine Bestätigung der in der F. und L'schen Arbeit auf Grund einiger Aufschlüsse geäusserten Ansicht, wonach die stellenweise zwischen den Drumlins beobachteten Kieslagen auf eine Abschwemmung von den Drumlins selbst zurückzuführen sind, ergab sich bei dem Drumlin Ödenhof bei Wittenbach und (unabhängig vom Bahnbau) bei dem Hügel Kraien bei Gommenswil.

Das leichtbewegliche Material verursachte beim Bahnbau infolge von Rutschungen viel Schwierigkeiten, und nur mit

grosser Mühe konnten die meist recht steilen Böschungen einigermassen gesichert werden. Die Wasserscheide zwischen Steinach und Sitter verläuft mitten durch die Drumlinslandschaft von Wittenbach in Form einer gebogenen Linie, welche (im ganzen genommen) die Richtung SO bis NW einhält.

Der Hügel Halden 612 (Blatt 79) ist — genau genommen — ein Kiesesker; das mag auch für einige andere als Drumlins kartierte Formen zutreffen; mangels guter Aufschlüsse konnte hier wie überhaupt eine entsprechende Ausscheidung nicht vorgenommen werden.

In bezug auf die fächerartige Ausbreitung der Drumlins und ihre durch die Molasseflanken und Rippen unserer Zunge bedingte weitere Orientierung belehrt ein Blick auf die beiliegende Karte; die Drumlins schmiegen sich förmlich in die durch die Rosenbergrippe voneinander geschiedenen beiden Hälften unserer Zunge hinein.

Der Goldacharm des Rheingletschers.

Schon längst ist mir eine gewisse Analogie in bezug auf die Mündung des Goldachtales in unser Zungenbecken mit der entsprechenden Einmündung des Sittertales aufgefallen.

Das Sittertal hinunter bewegte sich seinerzeit, wie Gutzwiller gezeigt hat, vom Säntis herkommend, der Sittergletscher als seitlicher Zufluss des grossen Rheingletschers; er schuf sich eine Serie perlschnurartig hintereinander gerichteter Felsbecken, welche beim Rückzug von kleinen Seen erfüllt waren, die durch fluvioglaziale Deltas mehr oder weniger rasch ausgefüllt wurden. Nun können auch bei der Goldach von ihrer Mündung in das St. Galler Hochtal an (Gegend von Martinsbrücke) aufwärts einige [1], je durch

[1] Das obere Goldachgebiet habe ich noch nicht eingehend studieren können.

einen postglazial durchsägten Riegel von einander getrennte und durch fluvioglaziale Deltabildungen völlig ausgefüllte, ehemalige Seebecken nachgewiesen werden. In bezug auf Einzelheiten sei hier auf die F. und L'sche Arbeit und auf eine frühere Beobachtung Dr. J. Früh's aus der Trogener Gegend hingewiesen (Jahrbuch der Naturforschenden Gesellschaft St. Gallen 1895/96, pag. 285).

Ferner finden wir sowohl bei der Mündung der Goldach als auch der Sitter in die St. Galler Zunge die Molasseflanke der letztern auffallend stark in Rippen und Rundhöcker aufgelöst, und zwar beginnt diese Zerlegung direkt unterhalb, also direkt W der respektiven Mündungen.

Ich schliesse aus diesen auffallenden Analogien, dass nicht bloss ein Sitter-, sondern auch ein Goldachgletscher seinerzeit existiert haben muss. Ihm fehlte freilich ein eigenes Nährgebiet und damit die Selbständigkeit des Sittergletschers; es kann sich vielmehr lediglich um einen bei Altstätten aus dem Rheintal über die Passhöhe (Landmark) zwischen dem Saurücken und der Honegg hinübergeschobenen, kleinen Zweig des Rheingletschers selbst handeln. Wenn derselbe zur Zeit des Gletschermaximums auch sehr wahrscheinlich mit dem Hauptgletscher zu einer zusammenhängenden Eisdecke ohne Nunataker verschmolzen war, so musste er sich doch auch zu anderer Zeit als ein eigentlicher Talgletscher mit Molasseflanken ins St. Galler Hochtal hinunter bewegt haben, wo er wieder mit der Hauptmasse des Rheingletschers verschmolz.

Es sei hier noch nebenbei auf die prächtige Rippen- resp. Rundhöckerlandschaft östlich der Goldach (Blatt Trogen 223 und Heiden 80) hingewiesen, welche uns Aufschluss gibt über die Wege, auf welchen ausserdem noch dem Goldachtal das Eis von Osten her zugeströmt sein kann. Dass das Eis

nicht einfach weiter in westlicher Richtung sich bewegt hat, erklärt sich unter anderm [1]) wohl auch aus dem von W her, im Tal Teufen-Speicher bis zur Wasserscheide zwischen Sitter und Goldach vorgedrungenen Sittergletscher, welcher zunächst den Weg sperrte; es kann sogar angenommen werden, dass ein Teil der Eismassen des Sittergletschers mit durch das Goldachtal abgeflossen ist.

Auch sei erwähnt, dass das Goldachtal bei seiner Mündung ins Haupttal zuerst durch einen Riegel festern Molassegesteins von letzterm getrennt war; es mündete somit mittelst einer Stufe in dasselbe, wie das jetzt noch bei der Steinach der Fall ist; in der Flussenge bei Martinsbrücke (Martinsschlucht) ist der Riegel von der Goldach völlig durchsägt worden; der bereits früher in andrem Zusammenhange erwähnte Rundhöcker Vogelherd stellt einen Überrest desselben dar.

Eine Bestätigung der hier geäusserten Ansichten ergibt sich auch aus der Penkschen Karte des Rheingletschers; der Richtungspfeil eines Gletscherschliffes bei Altstätten weist direkt in NW-Richtung gegen Trogen hin.

2. Die Zunge zwischen dem Tannenberg- und Nollenplateau.

Allgemeines.

Das ausgedehnte, flache Gebiet zwischen den beiden genannten Plateaux ist meines Wissens bisher noch nirgends als Zunge charakterisiert worden; am schweizerischen Naturforschertag in St. Gallen habe ich selbst nur kurz auf die

[1]) Abgesehen von der N-Richtung des über die Landmark vorstossenden Armes.

reich entwickelte Drumlins- und Rundhöckerlandschaft hingewiesen, unter Betonung der durch die Molasseflanken bedingten Orientierung der Achsen dieser Erhebungen.

Die Zunge beginnt ungefähr auf der Linie Roggwil-Muolen-Zihlschlacht und verläuft, allgemein betrachtet, in schwachem Bogen (wobei ihre Achse aus der NW- in die W-, dann SW- und schliesslich wieder rein W-Richtung übergeht), bis in die Gegend von Schwarzenbach, wo auch das dritte Charakteristikum einer Zunge, die Endmoränenumwallung, festgestellt werden konnte. In bezug auf den geschilderten Verlauf lässt sich eine gewisse Analogie mit der St. Galler Zunge nicht verkennen.

Die Schichten der östlichen Molasseflanke gehören der nahezu flachen bis wenig gehobenen Molasse an, während die Westflanke völlig in den Bereich der ungestörten Molasse fällt; die marinen Schichten fehlen; wir befinden uns überall im Gebiet der Obern Süsswassermolasse.

Die Zunge wird heute von der Thur in zentripetalem Sinn durchflossen auf der Strecke Schwarzenbach bis Bischofszell, wo sie sich — genau genommen — in die Sitter ergiesst und nicht umgekehrt. Dort, also im Bereich der Zunge und nicht ausserhalb derselben, liegen die altglazialen Ablagerungen vou Bischofszell-Hauptwil (Bischofswald usw.) und Sitterdorf (Hohlenstein). Auf der Strecke Oberglatt-Oberbüren quert die Glatt (ebenfalls postglazial) unser Zungengebiet.

Moränenumwallung.

Schon von Gutzwiller stammt die Kartierung von Wällen W Gossau; einen solchen erblicke ich auch in der Erhebung, auf welcher, etwas N von Gossau, die Häuser von Degenau stehen; verschiedene Aufschlüsse, welche ausnahmslos

gut gekritztes, meist etwas verschwemmtes Erratikum ergaben, zusammen mit der wallartigen Form und dem vollendeten Parallelismus mit den bekannten Gossauerwällen, haben mich in meiner Auffassung bestärkt; der oberste Teil des Kieshügels 645 am Ostende des Degenauerwalles (Blatt 76) erwies sich gar als typisches, unverschwemmtes Blockmoränenmaterial. Nach Osten lehnen sich die Wälle an das Tannenbergplateau an; die südlichern steigen sogar etwas an demselben hinauf, und es ist wohl möglich, dass dies in noch grösserm Masse geschieht, als die Karte es zeigt. Die westliche Fortsetzung des Degenauerwalles konnte, falls überhaupt eine solche vorhanden ist, nicht mit Sicherheit festgestellt werden, so dass von einer Einzeichnung Umgang genommen wurde; wir finden nämlich im W zahlreiche Hügel, welche meist an der Basis oder am Abhang Nagelfluh zeigen, aber oben mit mehr oder weniger Erratikum bedeckt sind; es wird später einlässlicher von ihnen die Rede sein.

Die in der Karte dagegen neu eingetragene W-Fortsetzung der Gossauerwälle N der Glatt findet ihre Begründung durch die folgenden Tatsachen: Erstens handelt es sich dabei überall um zweifelloses Erratikum mit guten Kritzen; zweitens ordnen sich die betreffenden Wallstücke trefflich mit den östlichen Wällen in die entsprechenden Bögen ein und zeigen somit denjenigen Verlauf, der zum vornherein zu erwarten war; drittens liess sich an mehreren Aufschlüssen um Gebertswil eine grobe Schichtung mit SW-Fallen, also vom Gletscherrande weg, feststellen; viertens umschliessen auch sie die am weitesten vorgeschobenen Drumlins (hier wohl Rundhöcker) der Zunge und schliesslich bilden sie in ausgezeichneter Weise das Bindeglied zwischen den Gossauer Wällen und den ebenfalls schon von Gutzwiller kartierten Wällen von Flawil; bei Gossau sowohl als auch bei Flawil handelt

es sich um einen breiten erratischen Sockel, dem die Wälle erst aufgesetzt sind.

Wenn ich in der Karte die Moränenumwallung westwärts über Städeli, Bichwil und den Dietelsberg [1]) habe weiterlaufen lassen, so geschah es aus folgender Überlegung heraus; zunächst fand sich dort überall sicheres Erratikum; dann stimmen auch die Höhen, soweit erforderlich, gut zusammen; schliesslich aber — und das gab den Ausschlag — erscheint W vom Dietelsberg (N Jonschwil) wieder ein sicherer Moränenwall; durch eine grosse Grube vorzüglich aufgeschlossen, erblickt man typisches, ungeschichtetes Rheingletschererratikum mit sehr vielen grossen, gut geschrammten bis polierten Blöcken.

Nördlich davon (also innerhalb des genannten Walles), an den Westabhang des Vogelsberges (W Ober-Uzwil) sich anlehnend, erscheint in Analogie zur Gossauergegend eine ganze Serie dichtgedrängter Wälle, die ich nach den bisherigen Aufschlüssen und Beobachtungen ebenfalls als Moränen bezeichnen muss; sie ruhen hier einem nur mit wenig Glazialschutt überstreuten Nagelfluhplateau auf, dessen Rand an der Strasse Bettenau-Schwarzenbach anstehend getroffen wird; als Endmoränen unsrer Zunge mögen sie sich ursprünglich zur andern Talflanke — etwa zum Nieselberg — geschwungen haben; leider ist es mir nicht gelungen, hier Überreste derselben mit einiger Sicherheit nachzuweisen; es ist wohl anzunehmen, dass die Thur allfällige Wälle längst gänzlich abgetragen hat, was in gerechter Würdigung ihrer postglazialen Terrassen fast als Notwendigkeit erscheint.

Möglicherweise gehört jedoch der Wall, auf welchem Wil steht, unserm Endmoränenkranze an; er kann jedoch auch für die dritte Zunge in Betracht kommen; es erscheint im übrigen nicht ausgeschlossen, dass sich ursprünglich vom

[1]) Hügel 668 m zwischen Ober-Uzwil und Jonschwil.

Wiler Wall eine Abzweigung gegen Rickenbach einerseits und eine andere gegen Schwarzenbach oder Jonschwil anderseits hingezogen hat, in welchem Falle der Wiler Wall in gewissem Sinne beiden Zungen angehören würde.

Aus dem ganzen Verlauf der Wälle ergibt sich, dass diejenigen von Gossau bis zum Vogelsberg (Uzwil) als Seitenmoränen aufzufassen sind; der Endmoränenkranz beginnt erst am westlichen Fusse des Vogelsberges.

Südlich von Gossau erstreckt sich auf einer in bezug auf die Gossauerwälle etwas höhern Basis (700 m statt zirka 630 m) ein Moränenwall von Rain bis zum Glattknie; man ist jedenfalls berechtigt, die rechtwinklige Umbiegung der Glatt auf eine Ablenkung durch denselben zurückzuführen; die Glatt mag früher in annähernd nördlicher Richtung mittelst einer Stufe sich in das Tal von Gossau ergossen haben, wofür Anzeichen vorliegen. Der Wall ist sicher jungglazial, aber meiner Meinung nach immerhin etwas älter als die Gossauer; er ist vielleicht auf dem Rückzug des Rheingletschers vom äussern Jungmoränenkranz abgelagert worden.

Drumlins und Rundhöcker.

Anlässlich der Würdigung des Wittenbacher Drumlinsschwarmes ergab sich bereits, dass der nördliche Teil desselben nicht mehr der St. Galler Zunge angehört: sie folgen bereits dem Nordrand des Tannenberges, um dann, W von Häggenswil über die Sitter setzend (Gemeinde Gottshaus), in unsere Zunge einzulaufen, wobei ihre Orientierung eine sichere und stetigere wird, während man noch bei Häggenswil förmlich den Eindruck gewinnt, als ob sie sich erst tastend zurechtfinden müssten. Sind die Wittenbacher Drumlins etwa dem Niveau von 600 m aufgesetzt, so ergibt sich für die Häggenswiler Gegend bereits ein solches von 590—580 m;

jenseits der Sitter ist das Basisniveau weniger einheitlich; im mittlern Gelände beträgt es im allgemeinen 580 m, während es sich an den beiden Seiten wieder auf 600 m und sogar darüber hebt.

Gottshaus. Auch an den Drumlins von Gottshaus (Blatt Bischofszell 74), von welchen der ca. 20 m hohe Hügel St. Pelagi mit seiner weithin ragenden Wallfahrtskirche, seiner Schönheit und umfassenden Aussicht wegen besondere Erwähnung verdient, liess sich in keinem einzigen Falle anstehende Molasse nachweisen. Doch erscheint es ausser allem Zweifel, dass die Hügel einem Molasseplateau mit nur geringer erratischer Schuttdecke aufgesetzt sind; einige Aufschlüsse ergaben Grundmoräne, andere (z. T. jüngern Datums) zeigten fluvioglaziale Aufschüttungen, kleine Deltabildungen, die wohl meist als Abschwemmungen von den einzelnen Drumlins in die zwischenliegenden Mulden zu deuten sind; wenigstens fand ich die Sand- und Kiesschichten ohne jeden einheitlichen Charakter nach den verschiedensten Richtungen hin einfallen; bei Gellwil, in der Nähe der Sitter, gegen W. westlich vom Löhrenholz gegen SSO — bei Scheiwil gegen SO — bei Widenhub, nördlich Waldkirch nach NW.

Die Vermutung eines in geringer Tiefe lagernden Molasseniveaus wird gestützt durch das Auftauchen von Nagelfluh bei Weiher gegenüber Widenhub; sie wird hier am Strässchen bei den Häusern in einer Höhe von gar 592 m getroffen und bildet wahrscheinlich auch noch die Höhe 600 Meter als flache Bodenwelle; jedenfalls ist der Lauftenbach von hier an bis zu seiner Mündung in die Sitter durchaus in die Molasse eingeschnitten, da dieselbe im Bachbett oder auch am linken Steilufer fast ununterbrochen verfolgt werden kann.

Waldkirch-Hauptwil. In dem Gebiet zwischen Waldkirch und Hauptwil tritt die anstehende Nagelfluh oder an-

deres Molassegestein schon häufig zutage. Waldkirch selbst ruht auf einer Nagelfluhterrasse, welche der anstehenden östlichen Talflanke, dem NW-Fuss des terrassierten Tannenbergplateaus angehört.

Die von 630, resp. 640 m aus sich erhebenden länglichen Hügel Ronwilerberg und Egghügel zwischen Waldkirch und Ronwil — das Terrain fällt hier terrassenartig gegen NW ab — dürfen wohl als Nagelfluhrippen an der Flanke der Gletscherzunge charakterisiert werden; sie sind besonders gegen W mit Glazialschutt bedeckt. Die Molasse (speziell Nagelfluh) reicht aber weit in die Hügellandschaft gegen Hauptwil hinein; sie bildet sicher den Rundhöcker Egg direkt W Waldkirch, ferner erscheint sie in der Mulde zwischen Ronwilerberg und Eichwald, etwas O vom Torfmoor (Blatt Waldkirch 76); von Rikenhaus westwärts nach Mariaegg bildet sie drei hübsche, kleine Rundhöcker (in der Karte ihrer Kleinheit wegen zusammengefasst), in fast gerader Linie hintereinandergereiht, und zieht sich von da allem nach in den schon erwähnten Hügel Eichwald.[1] An der Strasse gegen Mooshub (etwas vor der Gabelung) musste die Telegraphenstange in Nagelfluh eingesenkt werden; allem nach bildet letztere hier auf ziemliche Erstreckung direkt die Terrainoberfläche von 600 m, auf welcher sich die Hügel erheben. Sicher erblickte ich die Nagelfluh wieder in flächenartiger Entwicklung zwischen Lehn und dem Hügel Ried; hier liess sie sich zu meinem Erstaunen auf eine Erstreckung von 300 m direkt auf der fast ebenen Fläche

[1] Der Besitzer des Hofes Mariaegg teilte mir mit, dass die Drainierung des gegen die Bergflanke zu gelegenen Terrains auf Schwierigkeiten stösst; das Wasser sammelt sich in den vielen kleinen, mit Erratikum ausgefüllten Mulden der buckligen, teils nackt, teils in geringer Tiefe anstehenden Nagelfluh, so dass seine Ableitung oft nur durch Sprengung bewirkt werden kann.

können an dieser Stelle selbstverständlich nicht einzeln, sondern nur in toto gewürdigt werden.

Es handelt sich durchgängig um Deltabildungen, bestehend aus fluvioglazialem Sand und Kies, und man gewinnt den Eindruck, dass sie von der in nächster Nähe anstehenden Molasseflanke im allgemeinen westwärts in einen See abgelagert worden sind; horizontaler Überguss ist an verschiedenen Stellen vorhanden. Im einzelnen zeigt die Schichtung freilich grosse Unregelmässigkeiten, und es gibt wohl kaum eine einzige Richtung, nach welcher nicht einzelne Schichtenkomplexe einfielen; es kommt vor, dass in einer und derselben Grube das Fallen in den beiden Ecken geradezu rechtwinklig zueinander verläuft, oder dass am Westrand flacher Schichten, die schiefen des Deltas diskordant angelagert erscheinen. Manche im einzelnen verblüffende Diskordanzen mögen sich wohl als Ausfüllung toter Winkel oder durch das Zusammenwachsen der verschiedenen, allem nach meist kleinen lateralen Deltas erklären lassen. Blöcke erscheinen in grosser Zahl, in einigen der Gruben von Herzenwil (SW Geretswil) auffallend zahlreich in der obern Partie, sonst aber ganz allgemein überall im Material zerstreut. Sie weisen häufig, wie auch viele der kleineren Gerölle, noch recht gut erhaltene Kritze auf.

Dass es sich nicht um postglaziale Bildungen handeln kann, erhellt schon aus dem durchaus glazialen Charakter des Materials. Pontaiglas, Diorite, Seelaffe, Kalke und alle die übrigen Rheinerratika sind massenhaft vertreten; im Fall postglazialen Alters der Ablagerung müssten sie wohl zum mindesten gegenüber den Molassegeröllen stark zurücktreten; die zum Teil noch recht guten Kritze sprechen ebenfalls mehr für ein glaziales Alter; als Beweis in dieser Richtung erscheinen mir aber vor allem die vielen und sehr auffallenden

Schichtstauchungen, wie sie bei den meisten Gruben und zwar ganz besonders in den obern Partien der Deltakiese, zu beachten sind; die mannigfaltigsten Verbiegungen, Mulden und Sättel in wundervoller Ausbildung, wie sie sich bis heute nur aus der Druckwirkung darüber hinwegschreitenden Eises erklären lassen, erfreuen unser Auge. Die Richtigkeit dieser Erklärung [1]) vorausgesetzt, ergibt sich auch hier als Schlussfolgerung, dass die Absetzung des innern Jungmoränenkranzes -- in diesem Fall die Umwallung Gossau-Flawil — auf einen Vorstoss des Gletschereises zurückzuführen ist.

Am jungglazialen Alter der Deltakiese ist nicht zu zweifeln; anderseits erfolgte nach den obigen Ausführungen ihre Ablagerung vor dem erwähnten Vorstoss der Eiszunge; es ist anzunehmen, dass es sich um laterale Deltabildungen handelt, die während des dem Vorstoss vorangehenden Gletscherrückzuges von O her in einen Gletscherstausee abgelagert worden sind. Das beim erwähnten Vorstoss darüber hinwegschreitende Gletschereis formte dieselben zu Kieseskers (Erosionshügel aus fluvioglazialem Kies) um; solche erstrecken sich wahrscheinlich, einen schmalen Streifen bildend, längs der ganzen Ostflanke von Ronwil bis Alberswil; so zeigen sowohl der Hügel N Geretswil, sowie die auf der Nagelfluh des Hundbühls erst noch aufgesetzte Erhebung deutliche fluvioglaziale Deltaschichtung mit westlichem Fallen. Nach dem herumliegenden Material zu urteilen -- eigentliche Aufschlüsse fehlen -- scheinen jedoch schon die Hügel W vom Hundbühl aus ungeschichteter Blockmoräne zu bestehen.[2])

[1]) Etwelche Bedenken erregt freilich folgender Fall: innerhalb der Kiesgrube direkt S Herzenwil erblickt man im Aufriss innerhalb ganz verbogener Schichten völlig regelmässige Deltaschichten; man frägt sich unwillkürlich, warum gerade diese Zwischenlagerung von der Stauchung verschont geblieben ist.

[2]) Der Hügel Hallerholz S Hauptwil besteht jedoch aus irregulär geschichtetem Kies und Sand.

Von der Thur her (Hertenbergerbach usw.) hat postglaziale Erosion stark in das Zungengebiet eingegriffen und dabei wohl die frühern Terrainformen stellenweise verwischt; so finden wir typische Drumlins erst wieder bei Moosgarten, wo beispielsweise der kleine, rundliche Hügel bei den Häusern einen guten, unmissverständlichen Aufschluss in ungeschichtetem Blockerratikum liefert.

Oberflächlich lagernde Molasse zeigt sich im westlichen Teil des Arnegger Gebietes aufgeschlossen O Mutwil, wo sie ein kleines, nur stellenweise mit etwas Erratikum überkleistertes Plateau im Niveau von zirka 610 m bildet, ferner im Einschnitt der Bahnlinie bei Stöcklen N Arnegg (Gutzwiller). Auf die westlich direkt anschliessende Form des Hundbühls sei speziell hingewiesen. Solche in auffallender Weise von der meist langgestreckten, seltener runden Drumlinsform im Grundriss abweichenden, plumpmassigen und mehrzipfligen Formen mit flach schildförmiger Oberfläche tauchen hier und da inmitten unsrer Drumlinsgebiete auf; ich zweifle nicht daran, dass sie (zum mindesten in der Mehrzahl der Fälle) ebenfalls durch anstehende Molasse, resp. Nagelfluh bedingt sind; es sind Rundhöcker, auch wenn auf ihnen, wie es beim Hundbühl zutrifft, noch etwas Erratikum liegen sollte; die Nagelfluh ist massgebend für die Form, vor allem des Grundrisses; es werden solche Formen im folgenden kurz als Nagelfluhschilde bezeichnet werden.

Wenn auch ein einheitliches Basisniveau für die Drumlins unsrer Zunge nicht besteht, so lässt (ganz allgemein genommen) sich doch eine Hebung desselben gegen das Zungenende hin feststellen. Beträgt es in der Gemeinde Gottshaus häufig 580 bis 590 m, so steigt es gegen das Ende in Harmonie mit den natürlichen Oberflächenverhältnissen des Terrains auf 600 bis 610 m an; und einige dicht hinter dem Moränenwall

sich erhebende Rundhöcker [1]) ergeben gar ein Basisniveau von 640 m; man ist daher wohl zu dem Schluss berechtigt, dass auch der verdeckte Molasseboden der Zunge in ähnlicher Weise und ganz besonders stark in unmittelbarer Nähe der Moränenumwallung ansteigt. Gestützt wird diese Ansicht durch die Tatsache, dass anlässlich eines Neubaus dicht hinter dem Degenauerwall anstehender Molassefels im Niveau von zirka 625 m gesprengt werden musste; es ergibt sich folgende Reihe für das Molasseniveau:

Bei Frommenhausen S Hauptwil zwischen 590 und	600 m
Bei Mutwil (Signal Kopprüti)	614 m
Bei Junkertswil und Nutzebuch	620 m
Direkt hinter dem Degenauerwall	625 m
Zwischen dem letztern und den Gossauerwällen	630 m

Die Drumlins und Rundhöcker von Niederhelfentswil (linkes Thurufer). Blatt Niederuzwil 75 und Blatt Neukirch 73. — Ein prächtiger Drumlinsschwarm belebt die Landschaft zwischen der Thur und dem Nollenplateau; im N tauchen die ersten Drumlins bei Junkersbühl auf, von wo sie zunächst die Strasse nach Niederhelfentswil auf beiden Seiten begleiten (Blatt 73); es sind meist langgestreckte, flachrückige Formen, welche in ihrem annähernden Parallelismus der Gegend jenes „fliessende" Aussehen geben, welches schon von Früh für die Drumlinsgebiete überhaupt hervorgehoben worden ist. Gute Aufschlüsse zeigten sich nirgends, doch finden sich erratische Geschiebe allüberall — an, auf und zwischen den Drumlins; am „aufgehenden Weg" in Niederhelfentswil traf ich einen typischen Seelaffenblock, tief im Boden steckend und sicher 2 bis 3 m^3 gross.

Von Niederhelfentswil an verbreitert sich der Drumlins-

[1]) Das betreffende Molasseplateau, dem diese Rundhöcker aufsitzen, wird uns später beschäftigen.

haufen. Vor Zuckenriet (Blatt 73) erscheint anstehende Nagelfluh in der Form flacher Rücken, die nur mit 0 bis 1 m Erratikum (Grundmoräne mit gut gekritzten Geschieben) bedeckt sind. Da hier die Nagelfluh die Höhe von 578 m erreicht, die Drumlins dagegen erst auf diesem Niveau (580 bis gelegentlich 600 m) aufgesetzt erscheinen, so ergibt sich auch hier die Schlussfolgerung auf ein in geringer Tiefe unter den Drumlins hindurchziehendes Molasseplateau; möglicherweise stellen jedoch die Nagelfluhrücken von der westlichen Talflanke abgetrennte Rippen oder auch den Überrest einer Molasseschwelle dar.

Westlich von Niederhelfentswil setzt sich die Drumlinlandschaft in Form zahlreicher, meist länglicher und gut orientierter Drumlins fort, die einem zwischen 560 und 580 m schwankenden Niveau aufgesetzt sind; nur die beiden, im übrigen als echte Drumlins etwas zweifelhaften Hügel in und W Lenggenwil machen eine Ausnahme, indem sie sich von 550 resp. 540 m aus erheben. Da im übrigen die Erosion von der Thur her stark in das Drumlinsgebiet hinaufgegriffen hat, sind die ursprünglichen Formen und ganz besonders der Grundriss derselben kaum mehr überall intakt und einige Bodenwellen sind möglicherweise völlig der Erosion zuzuschreiben.

Dagegen erfreuen uns als sichere und typisch ausgeprägte Molasse- (Nagelfluh-) Rundhöcker vor allem die ansehnlichen Hügel Geissberg (Signal 598 m) und Ebnat (573 m) auf Blatt 75; sie gehören einem Molasseplateau an, das im folgenden Abschnitt gewürdigt werden soll.

Das Molasseplateau zwischen den Drumlins von Niederhelfentswil und Arnegg. Als ein breiter Keil, dessen etwas stumpfe Spitze zungeneinwärts gerichtet ist, schiebt sich dieses Plateau zwischen die Drumlinshaufen rechts und



links der Thur ein; es ist reichlich mit Rundhöckern besetzt, die meist mit Erratikum mehr oder weniger stark überworfen sind. Es wird postglazial von der Thur der Länge nach und von der Glatt quer durchschnitten; ihm gehören nämlich auch die anstehende Molasse von Stolzenberg W Flawil (Blatt 218), sowie die auffallende Molasse-Insel Vogelsberg bei Uzwil an, welch letztere eine Höhe von 708 m erreicht. Nach NO, also zungeneinwärts, dem vorrückenden Gletscher entgegen, sinkt das Plateauniveau. Während es im S, direkt hinter der Moränenumwallung, noch die Höhe von zirka 640 m erreicht, liegt dasselbe in der Mutwilergegend bereits auf zirka 610 m und von hier taucht die Molasse unter dem Glazial unter; erst S Hauptwil (abgesehen vom Nagelfluhschild bei Arnegg) erblicken wir die Molasse wieder an der Terrainoberfläche (vergl. pag. 219 und 225).

Dieser Molassekeil überragt im allgemeinen um zirka 20 m (vom Vogelsberg und den andern, kleinern Rundhöckern natürlich abgesehen) die Basis der benachbarten Drumlins und es ist in diesem Sinne vielleicht nicht ohne Bedeutung, dass der Degenauerwall mit Sicherheit westlich sich nur bis zu dem Keil hin verfolgen lässt. Wären die Achsen der Drumlins und Rundhöcker direkt hinter dem Degenauerwall senkrecht zu ihm gestellt, statt annähernd parallel zu ihm zu verlaufen, so würde man ohne weiteres geneigt sein, ihn als einen entsprechenden Endmoränenwall zu deuten.

Die Achsen der Drumlins, welche der Ostflanke unsrer Zunge folgen, ergeben in ihrer Gesamtheit die Form eines etwas schief gestellten *S*, wie das in der Karte deutlich hervortritt.

Ergänzung.

In dem gegen den Bodensee zu gelegenen Beginn der Drumlinlandschaft finden wir direkt S des bei Lengwil (nahe

Kügeliswinden) eingetragenen Hügels ein ziemlich steiles Delta, dessen Schichten ungefähr nach N einfallen; bei Batten SW Lengwil (Blatt 77, Arbon) ist dasselbe wieder aufgeschlossen; hier liegen die Schichten schon bedeutend flacher und ihr Fallen erfolgt in NO-Richtung. Im erstgenannten Aufschluss ist auch ein horizontaler Überguss mit Sicherheit zu konstatieren. Das Delta ist somit in zentripetalem Sinne (bodenseewärts) in einen Stausee mit dem ungefähren Niveau von 530 m abgelagert worden; nach den vorliegenden topographischen Verhältnissen kann aber diese Stauung nur durch den Rand des zurückgewichenen Gletschers bewirkt worden sein, und man gelangt also auch an dieser Stelle (vergleiche pag. 208) zur Annahme eines, wenn auch kurzen Stationierens des Rheingletscherrandes in der Nähe des Bodensees. Eine Überlagerung des Deltas mit Grundmoräne war hier nicht zu beobachten, es sei denn, dass die auffallend vielen, über Kopfgrösse erreichenden kleinen Blöcke im zweiten, leider etwas verwischten Aufschluss auf eine solche schliessen lassen.

Als Analogie mögen hier auch die bei Watt im Mammertshoferholz (SW Roggwil) in einer gut aufgeschlossenen Kiesgrube beobachteten Verhältnisse geschildert werden; die Schichten (Sand, Kies, Lehm) erscheinen dem blossen Auge im allgemeinen flach, nur in der Westecke zeigt sich deutliche Deltabildung mit horizontalem Überguss; der Aufschluss liegt zwischen 500 und 510 m, doch liessen sich die flachen Schichten auch in einer nahegelegenen verfallenen Kiesgrube auf 520 m noch deutlich erkennen. Man trifft sie auch wieder weiter oben am Bächlein, wo dasselbe von einem Viadukt der Bodensee-Toggenburgbahn übersetzt wird, zwischen 540 und 550 m; hier werden sie von einer lehmigen Grundmoräne überlagert. Wenn die mir von seiten eines

Aufsehers gemachten Mitteilungen richtig sind, so wird auch das Liegende des verkitteten Schotters von einer solchen gebildet und wir hätten es in diesem Fall direkt mit einer zwischen zwei Grundmoränen eingebetteten Kiesablagerung zu tun.

In sämtlichen Aufschlüssen bei Watt sind gut verkittete, nagelfluhartige Schichten und Partien sichtbar; die Verfestigung beruht aber wohl lediglich auf der Ausscheidung kohlensauren Kalkes durch die Sickerwasser. Die an einer Stelle sozusagen vor unsern Augen sich abspielende Sinterbildung lässt in dieser Hinsicht kaum einen Zweifel aufkommen; die Gerölle selbst zeigen ein relativ frisches Aussehen, und kristallinische Rheinerratika sind durchaus nicht selten.

Ein weiterer in diesen Zusammenhang gehöriger Aufschluss liegt N Hagenwil,[1]) und damit ausserhalb der Karte. Es handelt sich um ein schwach, aber wieder gegen den Bodensee zu fallendes Delta, das in einer Kiesgrube ca. 15 m hoch aufgeschlossen ist. Der obere Teil besteht vorzugsweise aus Kies und Sand und dürfte wenigstens teilweise einen horizontalen Überguss darstellen; in der untern, durch eine Schutthalde leider meist verdeckten Partie tritt ein lehmiger Ton stark hervor, meist in Form zahlreicher eingelagerter Streifen. Pontaiglas oder Diorit fand sich trotz eifrigen Suchens nicht, dagegen einige grosse, rote Verrucanogerölle. Das Material scheint hauptsächlich aus Geröllen der Molasse, speziell der Nagelfluh, zu bestehen; alles ist gut gerollt und von Kritzen liess sich nichts mehr wahrnehmen. Dagegen fand sich wenig westlich davon auf der Höhe des Plateaus (bei Hof Oberau) wieder zweifellos lehmige Grundmoräne mit gut geschrammten Blöcken; es ist also wohl anzunehmen, dass dieselbe auch noch über unser Delta ausgebreitet ist.

[1]) Die Ortschaft Hagenwil NW Muolen liegt gerade noch an der nördlichen Begrenzungslinie der Karte; der Name selbst ist leider von derselben durchschnitten worden.

Eine deutlich sichtbare Überlagerung von Deltaschichten durch Grundmoräne zeigt sich dagegen in der noch auf die Karte fallenden Kiesgrube von Blasenberg, W Muolen; hier handelt es sich aber um ein ungefähr westlich (also vom Bodensee geradezu hinweg) einfallendes Delta. Die Grundmoräne ist 2 – 3 m mächtig und enthält eine grosse Anzahl meist prächtig geschrammter Blöcke, worunter mir besonders zahlreiche Seelaffen aufgefallen sind; kristallinische Blöcke treten gegenüber den Kalken und Sandsteinen zwar stark zurück, sind aber auf den ersten Blick festzustellen. Da auch die Deltagerölle weit mehr als diejenigen von Hagenwil auf Rheinerratikum hinweisen, so muss es sich hier um eine Ablagerung handeln, die von dem in der Nähe stehenden (stationären) Gletscherrand westwärts abgeschwemmt worden ist. Dass es sich dabei wieder um eine Gletscherschwankung handelt, wird durch die überlagernde Grundmoräne zum mindesten sehr wahrscheinlich gemacht.

Meine längst gehegte Vermutung, wonach das ganze einförmige, ziemlich ebene Terrain, etwa zwischen Muolen und Zihlschlacht, mit dem ungefähren Durchschnittsniveau von 520 m, eine ausgedehnte Kiesfläche darstellt, wird durch diesen Aufschluss verstärkt. Zwar findet man hier überall zerstreut wohl gekritzte und einer lehmigen Grundmoräne entstammende Blöcke; da aber die spärlichen und rein zufälligen Aufschlüsse nur wenig tief reichen, wird es sich eben um die wenige Meter mächtige Grundmoräne als Hangendes handeln. Übrigens findet sich Kies wieder aufgeschlossen an der Strasse längs der Sitter O von Sitterdorf; in der Grube O Singenberg liess sich eine Anschwemmung wieder aus O her feststellen, in der näher Sitterdorf gelegenen zeigte sich ganz flache Schichtung; an beiden Orten war freilich von einer überlagernden Grundmoräne nichts mehr zu sehen, sie

liegen im Niveau von ca. 510 m, die Grundmoräne bei Blasenberg erhebt sich dagegen erst von ca. 514 m an.

Erwähnenswert sind auch die mächtigen flachen Kiesablagerungen, mit welchen das Plateau von Hohentannen[1]) W von Sitterdorf bedeckt ist. Am östlichen Terassensturz sind dieselben am Weidholz nahe Freudenberg in zwei Gruben auf mindestens 8 m aufgeschlossen; oben lagert Kies mit groben, bis Kopfgrösse erreichenden Geröllen und zahlreichen, nicht durchgehenden Sandlagern, unten wieder Kies, aber an Stelle des Sandes tritt hier mehr der Lehm; ein allem nach durchgehendes Lehm- oder Tonband trennt die Ablagerung in zwei Teile, doch habe ich einen Unterschied in bezug auf die petrographische Zusammenstellung derselben in vertikaler Richtung nicht feststellen können. Viel kristallinische Gerölle von relativ frischem Aussehen, darunter zweifellose Rheindiorite, sind vorhanden; ferner finden sich reichlich gerollte Stücke der in der Nähe anstehenden altdiluvialen Nagelfluh (Deckenschotter des Hohlenstein) eingeschlossen; ich halte daher die ganze Ablagerung für eine jungglaziale Bildung. In einer Kiesgrube auf dem Plateau selbst, N Hohentannen und auf ca. 560 m gelegen, erblickt man wieder eine nur ca. 1—2 m mächtige Bedeckung mit Grundmoräne, und die Deltastruktur des Kieses lässt hier auf eine Anschwemmung aus W, eventuell SW schliessen.

Herr Lehrer Weideli in Hohentannen schreibt mir unter anderm in verdankenswerter Weise folgendes:

Brunnengrabungen in Hohentannen [1]) haben ergeben, dass die obere Kiesschicht 5—6 m tief reicht; in dieser Tiefe wurde einiges Wasser angetroffen. Dann folgt eine 1—1½ m mächtige lehmige Tonschicht; wird diese durchbrochen, so

[1]) Nicht zu verwechseln mit Hohentannen auf dem Tannenbergplateau zwischen St. Gallen und Bischofszell.

verschwindet das Wasser wieder, und Grabungen bis auf 18 m haben nichts als Kies ergeben.

Der Kies erreicht somit, unter Berücksichtigung der Aufschlüsse am Terrassensturz, eine Mächtigkeit von etwa 25 m (Niveau 550—575 m). Da ich im übrigen diese Ablagerung nicht eingehend genug habe studieren können, beschränke ich mich auf die gemachten Angaben; nach meiner vorläufigen subjektiven Meinung muss dieselbe, wenn auch entschieden jungglazial, doch etwas älter sein, als der oben erwähnte und in entgegengesetzter Richtung abgelagerte Deltaschotter von Blasenberg (Niveau 515 m), damit auch älter als der eventuelle Schotter der westlich des letztern sich erstreckenden Ebene.

Die altglazialen Bildungen, zwischen welchen Bischofszell eingebettet liegt, sollen in dieser Arbeit unerörtert bleiben[1]); eine eingehende Darstellung derselben auf Siegfriedblatt 74 (Bischofszell) ist dafür vorgesehen. Im übrigen wird der Deckenschotter von Hohlenstein bereits auf beiliegender Karte durch den eingetragenen Rundhöcker diluvialer Nagelfluh ganz wiedergegeben, und die mächtigen alten Schotter zwischen Hauptwil und der Sitter werden wenigstens durch einen andern diluvialen Rundhöcker (Bischofsberg, zwischen Hauptwil und Bischofszell) einigermassen markirt. Eine behufs schneller Orientierung vorzügliche Übersichtstabelle auf Grund der Gutzwillerschen Arbeit (Eclog. Geol. Helv., Vol. VI, Nr. 4) gibt Dr. J. Eberli in den „Mitteilungen der Thurgauischen Naturforschenden Gesellschaft", 14. Heft, pag. 65.

Das kleine, durch die künstlichen Stauweiher bei Hauptwil auf der Karte gut ausgeprägte, jetzt fast tote Tal ist

[1]) Dasselbe gilt auch von dem Deckenschotter des Tannenbergplateaus, welcher bereits in der F. und L.'schen Arbeit kartiert und auch von Penk und Gutzwiller eingehend behandelt worden ist.

das Erosionsprodukt eines frühern Gletscherabflusses; der Rheingletscher mag auf seinem endgültigen Rückzuge aus der Hauptwiler Gegend damals etwa auf der Sitterstrecke Häggenswil-Sitterdorf gestanden haben. Auf beiden Seiten des Tales sind an einigen Stellen die teilweise trefflich verkitteten altdiluvialen Schotter gut aufgeschlossen; das Tal mündet in Form eines Schotterfeldes gegen die Thur, und zwar erblickt man bei Niederbüren N vom Bühlbach (Blatt 75) ein ungefähr westwärts, also gegen die Thur hin, einfallendes junges fluvioglaziales Delta (Niveau zirka 525 m) mit horizontalem Überguss; dieses Delta hat wohl die Thur etwas nach W abgedrängt; von N Niederbüren an fliesst sie, statt ihren NO-Lauf beizubehalten, mehr nordwärts; dabei hat sie sich in auffallendem Gegensatz zum bisherigen breiten, mit postglazialem Schotter und Alluvialkies bedeckten Tal (Rickenbach-Niederbüren) in engem Tobel in die Molasse eingeschnitten.

S von Niederbüren und zugleich westlich der Strasse nach Mutwil verzeichnet Blatt 75 eine Ruine; es findet sich hier ebenfalls ein während der letzten Vergletscherung entstandenes Delta mit horizontalem Überguss, doch liegt dasselbe zwischen 560 und 570 m, also ca. 40 m höher als dasjenige bei Niederbüren; auch fallen seine Schichten geradezu entgegengesetzt, und zwar dem Thurlauf entsprechend, zentripetal nach NO, eventuell ONO. Das Niveau entspricht ungefähr der nördlichen obern Uferkante der Thur (Billwilerhalde). Es handelt sich daher wohl um ein Delta der Thur, möglicherweise interstadiären Alters; jedenfalls ist es etwas älter als das echt fluvioglaziale Delta N Niederbüren.

3. Die Zunge zwischen dem Nollen- und dem Immenberg- (Sonnenberg-)Plateau.

Allgemeines.

Die grosse Thurzunge auf der Linie Romanshorn-Bürglen-Weinfelden-Frauenfeld ist wohl bekannt; unsere Zunge ist im Grunde genommen eine Abzweigung von ersterer in der Gegend von Weinfelden oder Bussnang, von wo sie sich mit der Achse Oppikon-Affeltrangen-Lommis-Aadorf in ungefähr SW-Richtung erstreckt; doch zweigt auch von ihr wieder — bei Sedel nahe Bettwiesen (Blatt 70, Tobel) — eine weitere Zunge und zwar in S-Richtung ab. Die Zungennatur wird hier wie dort durch entsprechende Molasseflanken, Moränenumwallung und typische Drumlins- und Rundhöckerlandschaft bezeugt.

Die Zungen liegen völlig innerhalb der nicht dislozierten obern Süsswassermolasse.

Längs der westlichen Talflanke im untern, und längs der östlichen im obern Teil wird die eine Zunge von der Lauche (Lauchezunge) zentrifugal bis Matzingen entwässert; die abzweigende Zunge (Sirnacher) wird postglazial von der Murg zentripetal durchflossen; letztere quert hierauf das beide Zungen trennende Molasseplateau und die Lauchezunge, um dann, von Matzingen an und mit der Lauche vereint, quer durch letztere abzufliessen.

Ein Querschnitt der Lauchezunge — etwa oberhalb Weingarten — ergibt von W nach O folgendes Bild:

Steiler Abfall der Molasseflanke (Sonnenberg) mit Schuttkegel- resp. Deltafuss.

Breiter Talboden zwischen 470 und 480 m mit Torfmoor, von der Lauche durchflossen.

Terrassenförmig ansteigendes (mit Null bis wenige Meter

mächtiger glazialer Bedeckung) mit Drumlins (und Rundhöckern) reich besetztes Molasseplateau von 480 bis 500 m.

Östliche Talflanke (bei Tägerschen), auffallend weniger steil als die westliche und in starken, deutlich gerippten Stufen zur Höhe emporstrebend.

Die hierbei sich ergebende, fast vollkommene Analogie mit der zweiten unsrer Gletscherzungen lässt sich nicht verkennen.

Umwallung der Zunge.

Die Umwallung am Zungenende wird trefflich markiert durch den prächtigen, schon von Hug kartierten Endmoränenwall (530—550 m) von Aawangen, welcher heute von der Lützelmurg durchbrochen wird: als Ergänzungsstück kann demselben wohl der Hügel Bühler oder grosser Fuchsberg W Halingen[1]) (Blatt 69, Aadorf) beigefügt werden: in schönem Bogen schwingt sich von hier aus der Wall, die Murg übersetzend, über Bühlberg,[2]) Schachen, Egg, Lebersbühl und

[1]) Eine direkte Anlehnung an die Molasseflanke Immenberg-Sonnenberg findet nicht statt, da letztere wenig westlich von Stettfurt plötzlich abbricht; an ihrer Stelle zieht sich westwärts das Halinger Schotterfeld (lokale Niederterrasse?), das aus N oder NO angeschwemmt worden ist, allem nach aus der kleinen, hochgelegenen Zunge Lustdorf-Thundorf; es hat hier wohl eine Transfluenz des Eises aus derselben in das Lauchegebiet stattgefunden, wodurch auch die starke glaziale Bearbeitung der Molasse W vom Tuttwilerplateau sich erklären mag. Auffallend ist die streng bogenförmige Anordnung der äussern Drumlins von Matzingen bis Bettwiesen; man glaubt hier in loco umgemodelte Endmoräne, als eigentlicher Abschluss der Lauchezunge sich von einer Molasseflanke zur andern schwingend, vor sich zu sehen. Vielleicht liegt hier ein Fall gekämmter Endmoräne (Walleskers) vor.

[2]) Das Wallstück Bühlberg ist bei Hüslenen (Blatt 69, Aadorf) durch die Strasse quer angeschnitten und zeigt eine Parallelstruktur ziemlich flach bogenförmig verlaufender Schichten, wie sie von den Osars bekannt geworden ist (nachträgliche Beobachtung).

Heidelberg zu den guten Rundhöckern Guggenbühl 594 m und Hohrüti 603 m, durch welche er auf kurze Strecke unterbrochen wird; seine Fortsetzung treffen wir am SO-Fuss des Hügels Hohrüti, von wo er sich — es liegen hier eigentlich zwei bis drei Wälle hintereinander vor — zum Tuttwiler Molasseplateau hinüberschwingt und so seinen vorläufigen Abschluss findet. Westwärts folgen wir dem Steilrand des erwähnten Plateaus; SW Holzmannshaus über Eschlikon lagert auf der Passhöhe 600 m reichlich verschwemmtes Erratikum; sicher hat das Eis auch durch diese Lücke von NO her transfluiert und die Schmelzwasser haben von der Höhe ein Delta in einen glazialen See Eschlikon-Ifwil hinein geworfen.

Bei Eschlikon (Blatt 71, Bichelsee) selbst stossen wir auf dem Talboden wieder auf zwei sichere Wälle (Hug): in stark gekrümmten Bogen queren sie als Schottermoränen das Tal, um sich an den Westfuss der Molassehöhe Roset [1]) S Sirnach (Blatt 72, Wil) hinzuziehen; die direkte Anlehnung ist wohl infolge postglazialer Erosion der Murg verschwunden.

Es folgt nun als Unterbrechung der Umwallung die Molasse des Roset und des Sirnacherberges; aber gleich am Ostfuss des letztern erscheint wieder (Gutzwiller) ein durch gute Aufschlüsse als Schottermoräne sich ausweisender Wall; das letzte Stück desselben ost- und nordwärts ist der bekannte Bronschhofenerwall, welcher sich bei Bronschhofen an die östliche Molasseflanke (Nollenplateau) anschmiegt; durch ihn erfolgt der endgültige Abschluss der ganzen Umwallung, resp. der Zungenenden. Alle Teile sind in gleichartiger Weise als Schottermoränen entwickelt und das Fallen der groben Kies- und Sandschichten erfolgt stets durchaus im Sinne obiger Ausführungen. [2])

[1]) Die Karte verzeichnet fälschlicherweise Rose statt Roset.

[2]) Im Aufschluss N Bild W Wil fast genau nach O, in der

Die Analogie mit dem Bronschhofenerwall lässt auch das Wallstück, auf welchem das malerische ehemalige Abtsstädtchen Wil sich erhebt, als Endmoränenwall, respektive Rudiment eines solchen erkennen. Mit dem von mir mehr aus subjektivem Ermessen, also unter Vorbehalt, eingetragenen Wallstück von Wilen westwärts, ergäbe sich dann auch für Wil ein doppelter Endmoränenkranz und damit eine völlige Analogie zu den Eschlikoner Wällen; es ist leicht einzusehen, dass das fehlende Mittelstück, wenn ein solches überhaupt abgesetzt worden ist, der Erosion der Abflüsse der sich zurückziehenden Eiszunge zum Opfer fallen konnte; im übrigen sei hier auch auf die bei der Besprechung der zweiten Zunge erwähnte Möglichkeit einer Gabelung des Walles, einerseits gegen Wilen, anderseits gegen Schwarzenbach oder Jonswil, hingewiesen; die Form des Wiler Walles würde an und für sich freilich mehr auf eine Umwallung der zweiten Zunge schliessen lassen.

Schon der Verlauf der einzelnen Partien der Endmoränenumwallung der dritten Gletscherzunge lässt gewisse Schlüsse zu, die später noch durch andere Tatsachen ihre Bestätigung finden werden. Es ergibt sich kurz folgendes:

Die gekennzeichneten Wälle bilden den Endmoränenkranz zunächst der Lauchezunge (Aawanger Wall). In der Nähe von Bettwiesen zweigt sich von diesem eine neue Zunge (Münchwiler) ab, deren Achse fast rechtwinklig zu derjenigen der Lauche verläuft; sie werden durch das Tuttwilerplateau, das die Ursache der Gabelung des Gletschereises war, voneinander getrennt; bei Münchwilen erfolgt eine neue Spaltung, als deren Resultat zwei wieder rechtwinklig

Grube bei Waldegg S, bei Gloten SSW, also vom Gletscherrande weg, jeweilen senkrecht zum Verlauf des Moränenbogens; bei Eschlikon selbstverständlich nach W.

auseinanderstrebende kleinere Lappen entstehen: der eine südwestlich und westlich gegen Eschlikon (Eschlikonerwälle), der andere südöstlich gegen Wil (Bronschhofener- eventuell auch Wiler-Wilenwall); sie mögen kurz als Eschlikoner- resp. Wilerlappen bezeichnet werden.

Drumlins und Rundhöcker.

Den weitern Beweis für die Richtigkeit obiger Ausführungen liefert die Orientierung der zahlreichen Drumlins und Rundhöcker innerhalb unsrer Gletscherzungen.

Es ist geradezu erstaunlich, wie genau sich die Achsen der Drumlins an den resp. Molasseflanken in deren Richtung einstellen, während sie in der Mitte der Zunge auch eine entsprechend mittlere Lage einnehmen; die Umbiegungen der Talflanken drücken sich sofort in einer entsprechend veränderten Orientierung aus; dabei verläuft die einzelne Drumlinsachse fast immer geradlinig, nur in ganz seltenen Fällen macht sie selber die Biegung einigermassen mit (einzelne kleine Drumlins N Münchwilen).

Der allgemeine Verlauf ist folgender:

Bei Friltschen und Märwil [1]) Einbiegen von O her in die Lauchezunge und damit SW-Streichen der Drumlins; durch das keilförmig in die Zunge einspringende Tuttwiler Molasseplateau erfolgt Teilung des Drumlinsschwarms und entsprechende Umbiegung einerseits nach W zum Aawangerwall, andrerseits nach S, resp. SSO gegen Münchwilen; südlich davon weist der längliche Süsswasserkalkrundhöcker (Mattrain bei Neuhaus) in SW-Orientierung gegen die Eschlikonerwälle, während das (allerdings etwas zweifelhafte) Drumlin Dreibrunnen OSO streichend, dem Bronschhofenerwall zustrebt — eine Folge der in flachem Bogen vorspringenden Molasse

[1]) Leider fehlt dieses N und W von Affeltrangen gelegene Gebiet auf der beiliegenden Karte.

des Roset und des Sirnacherberges (Hügel 679 der Karte). So lässt uns auch die Orientierung der Drumlins und Rundhöcker das tatsächliche Vorhandensein der sich schon aus der Moränenumwallung ergebenden zwei Zungen und die Lappung der einen davon deutlich erkennen; ein Blick auf die Karte lehrt in dieser Hinsicht mehr, als sich durch viele Worte ausdrücken lässt.

Es seien daher nur kurz noch folgende Charakteristika des Drumlinsgebietes hervorgehoben:

a) Die stark in die Länge gezogene, rippenartige Form der Drumlins von Friltschen bis Lommis, mit sozusagen vollendetem Parallelismus der Achsen.

b) Im allgemeinen abnehmende Grösse gegen den Zungenrand, dafür gelegentlich verhältnismässig dichte Scharung.

c) Der deutliche, grosse Drumlindrilling zwischen Affeltrangen und Lommis N der Strasse ist die einzige derartige Form, die bisher zu meiner Beobachtung gelangt ist.

d) Auch hier taucht die Nagelfluh gelegentlich in der Form mehr oder weniger flacher, mehrzipfliger Schilde auf (Sedel).

e) Auf Grund eines (allerdings einzigen und tiefgelegenen) Aufschlusses nahe St. Margrethen ergibt sich als Wahrscheinlichkeit, dass zum mindesten einige der dortigen kleinen Formen eine Mergel- oder weiche Sandsteingrundlage (event. -Kern) besitzen; dieselben heben sich nur auf der Leeseite deutlich ab, wie aus dem lappenförmigen Verlauf der dortigen Höhenkurven hervorgeht, während ihre Luvseite fast ganz in der Terrainoberfläche verfliesst.

f) Die Molasse tritt recht häufig und in verschiedener Weise zutage.

Als Nagelfluh bildet sie — zum mindesten am NO-Ende

— den Kern oder doch die hier etwas hervorragende Basis des schönen Drumlins Isenegg, welches deshalb als Rundhöcker eingetragen worden ist; das flache schmale Westende scheint mir einen „glazialen Kiesschwanz“ darzustellen.

Die Nagelfluh erscheint ferner in der Hohlform zwischen der Isenegg und dem Drumlin 521, westlich davon.

Vom Ostrand der Zunge greift die Molasse, meist als Nagelfluh entwickelt, in drei rippenartigen Spornen in die Drumlinslandschaft ein (Tobel-Bettwiesen); der Sporn zwischen Bettwiesen und Thürn (558 m) hing wohl mit der Molasse des Sedelrundhöckers, resp. Schildes zusammen und bildete eine Schwelle, welche die abzweigende Münchwilerzunge vom Lauchetal abriegelt, denn gerade hier tritt uns die total veränderte Orientierung augenfällig und unvermittelt entgegen. Der Unterbruch dieser Riegelschwelle bei Stocken ist eine Folge späterer Erosion mit nachfolgender Aufschüttung (Kiesgrube zwischen Sedel und Thürn). — Typische Nagelfluhschilde bilden der Schinenbühl 542 (Sporn zwischen Tobel und Tägerschen) und der schon erwähnte Sedel; die beiden südlichern Sporne legen durch ihre Rundhöckerformen (Blatt Tobel 70, Roggenbühl 559 m, Buchholz 565 m, Stegenäcker 584 m usw.) ein beredtes Zeugnis glazialer Bearbeitung ab. Der wie die Mehrzahl der übrigen Rundhöcker mit Erratikum überstreute „Buschügel“ bei Tobel ist geradezu vollkommen in seiner Rundung. — Am Schinenbühl liess sich in 2 m Tiefe eine dislozierte, weiche Molassetonschicht, Sattel und Mulde bildend, konstatieren; möglicherweise liegt hier eine durch das Gletschereis erfolgte Stauchung vor.

Das ganze Gelände fällt stufenförmig gegen NW ab; beim letzten Terrassenabsturz trat gelegentlich eines Neubaues unterhalb der Kirche Affeltrangen die Molasse (Mergel) zutage; sie wird von höchstens 1 m Mächtigkeit erreichender Grund-

moräne überlagert; zwischen Lommis und Wängi finden wir die Molasse (meist Nagelfluh) an mehreren Stellen dieses Absturzes ebenfalls gut aufgeschlossen, so dass mir die Kartierung desselben als zusammenhängender Molassestreifen wohl gerechtfertigt erschien. Es ist in der Karte — was sich im übrigen leicht verstehen lässt — im allgemeinen eher zu wenig als zu viel Molasse eingetragen worden.

Das leider auf der Karte fehlende Gebiet NO Affeltrangen mit der Gegend von Buch, N Märwil und Friltschen (Blätter Tobel 70 und Bussnang 59) fällt ebenfalls in den Bereich meiner Studien; es findet sich dort — also am eigentlichen Beginn unserer Zunge — wieder eine riegelartige Molasseschwelle, die durch den vorrückenden Gletscher in prächtige Rundhöckerformen aufgelöst worden ist.

Gegen Friltschen erkennen wir in der Gegend von Buch WSW-Streichen einiger Drumlins, die wahrscheinlich verkappte Nagelfluhrundhöcker darstellen; Nagelfluh steht nämlich an bei Rütiäcker N Buch und nahe Punkt 563 am Buchenstock, so dass zum mindesten für diese Hügel Rundhöckernatur gesichert erscheint. Es ist auffallend, dass überall auch die feinsten Bodenwellen sich im Sinne der Richtung des vorstossenden Gletschereises einstellen.

S Friltschen erfreut uns eine prächtige Gruppe von vier langgestreckten und OW laufenden Drumlins; ein einziger und ganz zufälliger Aufschluss bei Weingarten ergab lehmige Grundmoräne. Nach meinen Erkundigungen soll auch bisher an keinem dieser Hügel die anstehende Molasse beobachtet worden sein; man wird aber in dieser Hinsicht wohl gut daran tun, spätere massgebende Aufschlüsse abzuwarten.

Zwei Kiesgruben, die eine im Sandäcker bei Friltschen und die andere etwas S davon am Ostfuss des Drumlins Büchli, zeigen eine zusammenhängende fluvioglaziale Ablage-

rung von reichlich Sand und Kies mit Fallen der Schichten nach WSW; die Gerölle entstammen fast ausschliesslich der bunten Nagelfluh, weder ein Pontaiglas noch ein typischer Rheindiorit kam mir zu Gesicht. Das Material der erstgenannten Grube ist Sand und (etwas sandiger) Lehm, vom Besitzer als Elb bezeichnet, und von einer unglaublichen Zahl von Sandschwalbennestern durchlöchert — in der zweiten dagegen Kies und (nur in der O-Ecke) Lehm und Sand, alternierend mit Kieslagen; stellenweise ist der Kies infolge Ausscheidung kohlensauren Kalkes, auch in Form kleiner Kalzitkristalle, fest verkittet; da das Geröllmaterial jedoch ein durchaus junges Aussehen hat, liegt eine Veranlassung zur Annahme einer ältern glazialen Ablagerung durchaus nicht vor; es wird sich um eine fluvioglaziale Abschwemmung von Lokalmoräne vom sich zurückziehenden Gletscherzungenrand handeln. Aufgefallen ist mir die grosse Zahl geborstener, etwas toniger Sandsteingerölle.

Da die Drumlins sichtlich einem Molasseplateau auflagern, welches im allgemeinen nur mit wenig mächtigem Gletscherschutt bedeckt sein dürfte, lag es nahe, das ganze Gebiet Affeltrangen-Wängi bis südlich Bettwiesen-Oberhofen als Molasse in die Karte einzutragen; es wurde aus verschiedenen Gründen davon abgesehen, vor allem, um das S der Murg sich erhebende Molasseplateau von Tuttwil-Krillberg um so stärker hervortreten zu lassen. Auch dieses ist begreiflicherweise hier und da mit etwas Erratikum überstreut; es bildet die Fortsetzung des unter den Drumlins hindurchziehenden Plateaus und steigt — fast möchte man sagen selbstverständlicherweise — gegen SW, also in der Richtung des vorrückenden Gletschereises stark an, von ca. 500 m auf der Linie Wängi-Oberhofen bis 645 m über Eschlikon und gar 733 m bei Ruine Landsberg über Ifwil. Es ist jedoch anzu-

nehmen, dass das Eis bei dem uns beschäftigenden Vorstoss bis zum innern Jungmoränenkranz diese Höhen nicht mehr überschritt; nur durch die Lücken Holzmannshaus-Eschlikon und Wängi-Aadorf [1]) (dass die westlich davon gelegenen beiden Rundhöcker Überreste dieses Plateaus sind, ergibt sich von selbst), vermochte das Eis in das Tal Eschlikon-Aadorf zu transfluieren; prächtige Rundhöcker finden sich u. a. direkt über Eschlikon (Hügel Eichholz 633 m, Buchholz 646 m, Hiltenberg 635 m); der Abfall gegen das Tal erfolgt durch eine Steilwand.

Die Murg quert diesen gegen das Drumlinsgebiet einspringenden und hier schon von etwas ansehnlicheren glazialen Schuttmassen bedeckten Molassekeil, wie verschiedene auf der Karte verzeichnete Aufschlüsse zeigen. Eine gemeinsame Begehung bestätigte die Richtigkeit einer mir von Herrn Kollege Leutenegger in Wängi gemachten Mitteilung, wonach die Murg (zum mindesten auf der Strecke Wängi bis Matzingen) sozusagen ununterbrochen auf einer Molassesohle fliesst; an einigen Stellen wird dieselbe lediglich vom Flusskies verdeckt. Auch fand Leutenegger die Molasse in den Tobeln einiger vom Tuttwilerplateau herab sich in die Murg ergiessender Seitenbäche anstehend, und zwar jeweilen in der übereinstimmenden Höhe zwischen 470 und 480 m; direkt darüber stets Grundmoräne.

Dass das Plateau westlich der Linie Wängi-Aadorf bedeutend tiefer liegt und von mächtiger Grundmoräne nebst Drumlins bis zum Endmoränenwall bedeckt ist, erklärt sich meiner subjektiven Ansicht nach aus der Tatsache, dass es genau in der Fortsetzung des tiefsten Teiles der Lauchezunge liegt, so dass die Hauptmasse der vorrückenden Eiszunge eben in dieser Richtung sich bewegen musste; ausserdem

[1]) Siehe pag. 236 und später das Kapitel Abflussverhältnisse.

wurde vielleicht die Erosionskraft verstärkt durch die von N her in das Lauchegebiet transfluierende Eismasse (siehe Fussnote auf pag. 235); die durch letztere bewirkte Ablenkung aus der westlichen bei Matzingen in die südwestliche Richtung (bei Wittenwil) prägt sich denn auch sofort in einer entsprechend veränderten Orientierung der Drumlins aus.

4. Kiese ausserhalb der Moränenwälle.

Aadorf (Blatt 69).

Von dem Aawanger Endmoränenkranz ergoss sich der dem Gletschereis entströmende Fluss auf der Talsohle Aadorf-Elgg-Winterthur westwärts, wobei der von Hug bereits kartierte entsprechende Niederterrassenschotter zur Ablagerung gelangte; sein Niveau liegt bei Aadorf auf ca. 520 m, bei Hegi, östlich Winterthur, auf 460 m, was eine Differenz von 60 m auf eine Länge von 10 km und somit durchschnittlich 6 $^0/_{00}$ ausmacht.

Nun liegt aber, wie Weber (Geologische Untersuchungen der Umgebung von Winterthur [Blatt Wiesendangen], Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft Winterthur, Heft V, 1907) mit Recht hervorhebt, an beiden Talflanken ein Schotterstreifen (auf der Nordseite von Hagenstall, Blatt 69, westwärts zusammenhängend bis Haldenhof, Blatt 66, auf der Südseite nur noch in Fetzen erhalten, auf welchem einer Elgg liegt), welcher eine gut ausgeprägte höhere Terrasse bildet; sie überragt das Niveau des in ihn eingesenkten Niederterrassenschotters um mindestens 40 m. Die Anschwemmung muss zum Teil ebenfalls von O her, teilweise aber auch aus NO, um den Schneitberg herum, durch das Tal Hagenbuch-Aadorf und durch dasjenige des Schneitbaches (Blatt 66) erfolgt sein; auch halte ich sie ferner infolge der entsprechenden Niveauverhältnisse für durchaus möglich auf der Strecke Iltis-

hausen bei Ettenhausen bis Elgg (Blatt 69). Anzeichen, die auf ein blosses Teilschotterfeld der Niederterrasse schliessen liessen, wie man zunächst zu vermuten geneigt ist, fehlen; es ist in dieser Beziehung recht interessant, dass dieser höhere Schotter — wenigstens soweit er heute noch vorliegt — ebenfalls (zum mindesten nahe) an denselben innern Jungmoränenkranz heranreicht, mit welchem der Niederterrassenschotter deutlich verknüpft ist.

Weiter westlich, bei Wiesendangen, erscheint allerdings wieder, wie bekannt, ein Schotter mit demselben Moränenkranz (resp. seiner westlichen Fortsetzung) verknüpft; aber hier handelt es sich um ein zweifelloses Niederterrassenfeld, das sich bei Oberwinterthur mit dem unsrigen in gleichem Niveau vereinigt.

Die höhere Terrasse kann auch nicht den Rand lateraler Deltas bilden, liegen doch die Schichten bei Elgg und auf der andern Seite bei Marstall völlig flach; an beiden Lokalitäten fanden sich Kies und mehr oder weniger lehmige Sandschichten in Wechsellagerung; die Gerölle machen den Eindruck höheren Alters; Pontaiglas und die typischen Rheindiorite fanden sich nicht, wohl aber viel Kalk, Sandstein und Nagelfluhgerölle; Glimmerschiefer waren meist ganz zersetzt und die Sandsteingerölle wiesen eine starke Verwitterungsschicht auf; überlagert wird das ganze von einer bis über 1 m mächtigen lehmigen Verwitterungsschicht. Da ich im übrigen diesen Schotter, als ausserhalb des innern Jungmoränenkranzes gelegen, nicht eingehend genug untersucht habe, möchte ich meinerseits von einer Altersbestimmung vorläufig absehen; nach Weber handelt es sich um die Hochterrasse, was sehr wohl möglich ist; dagegen kann das vom Autor betonte Vorkommen nagelfluhartig verkitteter Partien durch-

aus nicht als Stütze dieser Ansicht anerkannt werden [1]; wichtiger erscheinen mir die vom Autor beobachteten Schichtenstörungen in Form von Biegungen und Krümmungen, welche es sozusagen sicher erscheinen lassen, dass über die Ablagerung das Eis wieder hinweggegangen ist; freilich muss es dann hinwiederum als rätselhaft erscheinen, wieso diese doch meist lockern Kiesmassen von der Erosion verschont geblieben sind.

Ergänzend sei noch darauf hingewiesen, dass auch der südliche Teil von Aadorf auf diesem, hier wohl etwas erniedrigten, Schotterniveau ruht. Verfolgen wir dasselbe ostwärts, so finden wir als wahrscheinliche Fortsetzung ein älteres glaziales Delta am Bohl östlich Aadorf, am Anfang des Passüberganges nach Wängi. In der grossen Kiesgrube ist dieses teilweise verfestigte Delta bis auf 12 m aufgeschlossen, wobei sein horizontaler Überguss an einer Stelle mindestens 6 m beträgt; erst über dem Delta erhebt sich der junge Endmoränenwall, noch ca. 4 m hoch, und meist als Schottermoräne entwickelt; möglicherweise mag zum mindesten die obere Partie des als horizontalen Überguss aufgefassten Schotters noch derselben angehören — eine Trennungslinie ist nicht wahrzunehmen. In Übereinstimmung mit Hug [2] fand auch ich die petrographische Beschaffenheit des Erratikums des Deltas abweichend von derjenigen jungglazialer Bildungen; echte leitende kristallinische Rheinerratika sind recht selten, wenn sie nicht ganz fehlen; kein einziger Pontai-

[1]) Es gibt ganz junge Ablagerungen, die überaus fest verkittet sind; sogar der Sand kann infolge Infiltration kalkhaltigen Wassers zu förmlichem Sandstein verfestigt werden; wo sich in direkter Nähe von Schottern Tuffbildung zeigt, erscheinen gewöhnlich auch feste Partien innerhalb derselben.

[2]) Geologie der nördlichen Teile des Kantons Zürich usw. Beitrag zur geologischen Karte der Schweiz, XV. Lieferung, pag. 89 und 90.

glas war zu erblicken; dagegen ist Molassematerial überaus häufig. Der Unterschied fällt sofort auf bei einer Vergleichung mit dem horizontalen, auch kleine Blöcke einschliessenden Schotter auf der Passhöhe 649 m. Auf 6 m aufgeschlossen, enthält derselbe viele frische kristallinische Rheinerratika, wie Pontaiglas, Diorit, Julier, Gabbro usw.; auch ein grösseres Geröll verkitteten und sichtlich ältern Glazialschotters wurde beobachtet.

Die Deltaschichten fallen WNW gegen Aadorf; die Abschwemmung hat von der Passlücke her in einen See mit einem Niveau von ca. 550 m stattgefunden.

Der zweifellos junge Schotter auf der Passhöhe erklärt sich leicht, wenn man sich des durch die Moränenwälle bezeugten Stationierens des Eises dicht hinter der Passhöhe erinnert.

Wil.

Den eigentlichen Abflussverhältnissen vorgängig, sollen an dieser Stelle zunächst einige grossenteils neue Beobachtungen aus der Wiler Gegend zur Darstellung kommen, da dieselben zum Teil bestimmend für meine Schlussfolgerungen sind. —

Wil und Umgebung. [1]) Zunächst ergibt sich, dass die Mulde zwischen dem Bronschhofenerwall im weitern Sinne, dem Sirnacherberg und den Eschlikonerwällen im S, den beiden Molasseflanken im O und W, und der Molasseschwelle bei Bettwiesen im N, also kurz die Münchwiler Zunge mit ihren beiden Lappen seinerzeit von einem See erfüllt war. Westlich vom Bronschhofenerwall geben eine grosse

[1]) Für die freundliche Förderung meiner Untersuchungen in diesem Gebiet sei hiemit Herrn Reallehrer Frei in Wil mein bester Dank ausgesprochen.

Zahl von Kiesgruben treffliche Aufschlüsse in Deltabildungen;[1]) das Fallen der Schichten geht von WSW im südlichen in WNW im nördlichen Teil über und weist somit auf eine von O her erfolgte Aufschüttung; gegen den Wall steigt das Terrain an. Die Schichtung wird flacher und schliesslich horizontal; das Seeniveau wird ungefähr durch die Isohypse 560 markiert. Die Bezeichnung Egelsee an der tiefsten Stelle zwischen Trungen und Münchwilen deutet mit aller Bestimmtheit auf einen noch in historischer Zeit vorhandenen Überrest dieses Sees hin.

Die Deltaschichten sind zentripetal in die Wiler Zunge abgelagert worden; ferner deuten starke Dislokationen (Biegungen und Krümmungen, Mulden und Sättel) [2]) auf ein Überschreiten derselben durch das Gletschereis hin und es ist nach dieser Richtung bemerkenswert, dass solche Dislokationen ostwärts des Endmoränenwalles nicht mehr zur Beobachtung gelangten; ein eventuell postglaziales Alter der Deltas erscheint mir auch aus andern Gründern (z. B. petrographische Beschaffenheit) ausgeschlossen; sie sind sicher jungglazial, aber älter als der Bronschhofenerwall; sie wurden vom Eise gelegentlich eines durch letztern markierten Vorstosses überschritten.

Von ganz besonderer Bedeutung erweist sich der vor-

---

[1]) Dr. J. Früh: Zur Kenntnis des Rheingletschers. Jahrbuch der Naturforschenden Gesellschaft St. Gallen 1884/85, pag. 119 und 120.

[2]) Bei Butzenloo (Blatt Wil 72) zeigte sich das überraschende Bild dreier hintereinander liegender, gegen O resp. SO übergeschobener Falten; das stimmte so schlecht zu der gebräuchlichen Vorstellung eines Gletscherarmes St. Gallen-Wil, dass es mir zuerst etwas rätselhaft erschien; als eine Folge des hier von NW heranrückenden Eises reiht sich diese Beobachtung jetzt im Gegenteil gut in die Kette der andern, meine Schlussfolgerungen stützenden Tatsachen ein.

zügliche Aufschluss (Kiesgrube) an dem westlichen Abfall des Bronschhofenerwalles. Im untern Teil zeigt sich horizontal gelagerter Schotter, darüber erst der eigentliche, als Schottermoräne entwickelte Wall, gekennzeichnet durch gröbere Schichtung, viele darin eingeschlossene grössere Blöcke und — entsprechend dem dahinter stehenden Gletschereis — östlichen Schichtenfall. Der Kontakt zwischen den flachen Schichten und dem eigentlichen Wall wird durch eine Linie markiert, die sich durch den ganzen, grossen Aufschluss hindurch verfolgen lässt; nach meiner Ansicht liegt hier eine Art von Verknüpfung eines Niederterrassenschotters mit dem Endmoränenwall vor; es wird darauf zurückzukommen sein.

Südlich von Wil, in der Rickenbacher Gegend, vermutet Dr. J. Früh die Überreste einer Endmoräne des Rheingletschers, mit welcher er auch den kleinen Wilerwall zu verbinden geneigt ist; es ergäbe sich darnach ein früher mehr zusammenhängender Wall Wil-Wilen-Hügel Vogelherd und Hochbühl, welcher als Umwallung unsrer mittlern Zunge sich vortrefflich in die Kette meiner Schlussfolgerungen einreihen liesse. Jedoch hat sich auf Grund neuer, auf mehrfacher Begehung des Gebietes erfolgten Beobachtungen herausgestellt, dass an den Hügeln Vogelherd und Steigbühl, die bisher als glazial betrachtet wurden, tatsächlich Molasse ansteht; sie reicht am erstern auf der Südseite sicher bis zu zirka 3 m unter dem Kulminationspunkt hinauf, während sie allerdings am N-, O- und W-Fusse von ziemlich mächtigem Erratikum verdeckt wird; solches scheint z. B. das kleine Plateau 570 m am Westende aufzubauen; hier und am Nordrand finden sich tiefgehende Fuchs- oder Dachshöhlen in weichen Sand- und Lehmschichten.

Am fast flachen Hochbühl, den ich mit Gutzwiller für eine Thurterrasse halte, zeigte sich die Molasse (kalkige

Mergel) rechts am Wege über den Terrassenrand hinunter nach dem Bleikenhof, ferner als Aushub eines Entwässerungsgrabens in der Nähe des Hofes Hochbühl und schliesslich direkt oben am Terrassenrand beim Einschnitt der Toggenburgbahn (stark verwitterte Sandsteinschicht, mit feiner Nagelfluh durchsprengt).

Trotz dieser Abweichungen ist die Möglichkeit eines früher entwickelten Moränenwalles ungefähr im Sinne Frühs durchaus nicht ausgeschlossen; spätere Flusserosion müsste in diesem Falle fast den ganzen Wall zerstört haben, denn die Hügel Vogelherd und Steigwies können heute nicht mehr als sichere Zeugen desselben gelten und es blieben lediglich der kleine Wilerwall und eventuell das in beiliegender Karte, aber unter Vorbehalt, eingetragene Rudiment östlich Wilen bestehen, welches ebenfalls von Früh erwähnt wird.

Der von demselben Autor beobachtete kleine Nagelfluhhügel Steigwies innerhalb des Eisenbahndreiecks zwischen den S. B. B. und der T. B. fällt auf durch seine geometrische Form (abgestumpfte Pyramide); Nagelfluh erscheint ferner, durch Erosion entblösst, am und im Bache, der durch Rickenbach fliesst; sie liess sich vom Südfusse des Vogelherds an fast ununterbrochen verfolgen.

Die Erhebung Wuhrenholz S vom Vogelherd, bisher ganz allgemein als diluviale Bildung aufgefasst und als solche auf Blatt IV der schweizerischen geologischen Karte (Gutzwiller) eingetragen, zeigte in der Tat zunächst überall an ihrer Basis Gletscherschutt und solcher muss auch, nach den zahlreich herumliegenden Erratika zu urteilen, die Höhe bedecken; durch die Anlage eines Waldweges wurde aber auch hier — und zwar längs seines Ostfusses — die Molasse (Mergel) entblösst; es ist anzunehmen, dass dieselbe an den Abhängen ziemlich weit hinaufreicht, aber durch herabge-

fallenen Gletscherschutt verdeckt wird.[1]) Dagegen findet sich am Westfusse eine allem nach über 30 m mächtige fluvioglaziale Bildung angelagert; sie bildet wohl das kleine Plateau mit dem Niveau 600 m. Im untern Teil des grossen Aufschlusses erblickt man ein nordwärts gegen die Wiler Ebene zu fallendes Delta und darüber, soweit der Aufschluss emporreicht (zirka 15 m) horizontale Überlagerung, gebildet durch lehmig-sandig-kiesige Schichten (Zementfabrik). Die Zeit ihrer Ablagerung ist mir nicht recht klar, so dass ich von einer Deutung vorläufig absehen muss; man wäre fast geneigt anzunehmen, dass zu einer (hinter der Ablagerung des jungen Endmoränenkranzes zurückliegenden) Zeit die ganze Wiler Ebene bis zu der Höhe von 600 m überschüttet war. Vielleicht liegt eine interstadiale Bildung seitens der Thur vor, wie denn auch die beobachteten Gerölle sicherlich der grossen Mehrzahl nach dem eigentlichen Thurgebiet entstammen.

Die in der Karte neu eingetragenen vermutlichen Moränenwälle N der bekannten Thurgletschermoränen von Bazenheid[2]) zeigen ebenfalls vorwiegend Erratika des Thurgletschers, weshalb ich sie einstweilen zum Teil [3]) auch dem letztern zuweisen möchte; erst eine eingehende Bearbeitung des W davon gelegenen Teiles des einstigen Thurgletscherareales wird eine genauere Charakterisierung ermöglichen; es wird sich dann wohl beispielsweise feststellen lassen, ob das Erratikum bei Guggenberg und Meisberg (Passhöhe über dem Selmatter- oder Bichel-

[1]) Nach einer Mitteilung des Herrn Kollega Schmon in Wil sind auch an der Südwestseite Spuren anstehender Molasse (Nagelfluh) wahrzunehmen.

[2]) Dr. A. Gutzwiller: Das Verbreitungsgebiet des Säntisgletschers zur Eiszeit. Mit Karte. Jahrbuch der Naturforschenden Gesellschaft St. Gallen 1871/72.

[3]) Der nach W vorspringende Moränenbogen Kolberg-Unter-Bazenheid mit W Fallen der groben Schichten in der Nähe des letztern Ortes dürfte wohl dem Rheingletscher entstammen.

see, Blatt 71) nicht mit dem Wall auf dem Plateau von Braunberg[1]) in Verbindung zu bringen und als äusserste Nordgrenze des Thurgletschers aufzufassen ist; jedenfalls wird man aber das Zungenende in der für uns in Betracht fallenden Zeit bei den Bazenheider Wällen annehmen müssen.

Östlich vom Wuhrenholz findet sich schliesslich W vom Hof Fetz ein guter Aufschluss von deltaartig nach W einige Grad N einfallender verschotterter Moräne mit auffallend viel Süsswasserkalkgeschieben; überhaupt wiegen auch hier die Thurerratika zum mindesten stark vor. Ob es sich hier (Hügel 610, Blatt Wil 72) um ein Endmoränenwallstück mit entsprechender Fortsetzung durch den östlich davon gelegenen länglichen Hügel — welcher mir aber eher den Eindruck einer Molasseerhebung macht — handelt, lässt sich nicht mit Sicherheit bestimmen. Dass aber einmal der Abfluss des Thurgletschers durch das S davon gelegene Tälchen in das heutige tote Tal von Littenheid sich ergoss, wird durch eine vom Hof Kollberg gegen dasselbe sich hinziehende Terrasse im Niveau von 600 m bezeugt.

Die Abflussverhältnisse der Wiler Ebene. Nach dieser Abschweifung zum eigentlichen Thema übergehend, erkennen wir zunächst ein Niederterrassenschotterfeld etwa innerhalb der Isohypsen 570—580 m. Die Aufschüttung erfolgte von drei Seiten her und die entsprechenden Schotterreste sind:

a) Das Eggfeld [2]) östlich vom Bronschhofenerwall (Ver-

[1]) Derselbe ist nicht so zusammenhängend, wie die Karte es verzeichnet, sondern setzt sich im Grunde genommen aus mehreren Einzelstücken zusammen.

[2]) Nördlich, im toten Winkel zwischen dem Wall und der Molasseflanke, hebt sich das Niveau über 580 m, eine nach einer persönlichen Mitteilung von Dr. Hug häufige Erscheinung; die höhere Terrainoberfläche mag wohl auch auf Konto einer nachträglichen Abschwemmung von der Molasseflanke zu setzen sein.

knüpfung! Siehe pag. 249), als Produkt des von NW her vorgestossenen Rheingletscherarmes des Wiler Lappens.

b) Das Kiesplateau von Jonswil-Schwarzenbach-Oberstetten (soweit es im Niveau 570—580 m liegt) rechts der Thur und der im gleichen Niveau gelegene Terrassenboden des Hochbühls, dessen Molasseabsturz uns bereits beschäftigt hat, links der Thur; sie entstammen dem Abfluss des Thurgletschers, sind also von S her angeschwemmt worden.

c) Das kleine Kiesfetzchen bei Langensteig [1]) zwischen Wil und Ziberwangen, ebenfalls auf 570—580 m (soweit sich wenigstens urteilen lässt), als Produkt der Abschotterung vom Rheingletscherarm unserer mittlern Zunge; die Anschwemmung erfolgte fast genau in der Richtung OW.

Da das Gletschereis, wie aus der Karte ohne weiteres hervorgeht, jeden andern Ausweg versperrte, muss der Abfluss von der Wilerebene durch das Serpentinen- und jetzige Trockental Wilen-Littenheid-Anwil stattgefunden haben, wobei sich das Wasser vom Bronschhofenerwall her auch durch das Busswilertälchen in dasselbe ergoss. Falls der von Dr. J. Früh vermutete Wall existiert hat, stand das Gletschereis direkt am Eingang des Tales bei Wilen.

Zu erwähnen ist auch noch ein Zufluss zur Wiler Ebene vom Rheingletscherarm der mittlern Zunge her durch das heutige, ebenfalls fast trockene Tälchen zwischen dem

[1]) Das spricht freilich scheinbar gegen die eventuelle Charakterisierung des Wilerwalles als Umrandung unserer mittlern Zunge; bei der Annahme eines schnellen Rückzuges von Wil bis etwa Ziberwangen, wohin die Endmoränen von Oberstetten ungefähr tendieren, löst sich jedoch diese Schwierigkeit; auch wird dann die Zerstörung eines eventuell frühern Walles Wil-Hochsteig leicht verständlich. Auch bei Annahme des eventuellen Walles Wil-Wilen als Umrandung des Wilerlappens muss auf einen schnell erfolgten Rückzug bis zum Bronschhofenerwall geschlossen werden.

Nieselberg und dem Nollenplateau; auch scheint ein diesem durchaus entsprechender Abfluss auf der andern Talflanke von Oberuzwil her, zwischen Vogels- und Dietelsberg, über Bettenau zur Schwarzenbacherterrasse bestanden zu haben; in einer der Kiesgruben des Bodens Auf der Egg W Oberuzwil (Blatt 218) und O des Bettenauerweihers zeigt sich ein nach O (also zentripetal) fallendes, wenig tief aufgeschlossenes, teilweise zu diluvialer Nagelfluh verfestigtes Delta, welches in auffallendem Gegensatz zum Hangenden sozusagen kein leitendes kristallinisches Rheinerratikum aufweist; es fanden sich in den festen Partien etwas gehöhlte Gerölle, und wenn der dicht dabei liegende Aushub, woran kaum zu zweifeln ist, diesem Delta entstammt, so weisen einzelne Gerölle sogar prächtige Kalkspatdrusen auf, wie sie mir vom Deckenschotter des Tannenbergplateaus her bekannt geworden sind. Es liegt hier eine ältere Bildung vor und zwar bin ich geneigt, einstweilen auf ein interglaziales Delta zwischen der letzten und vorletzten Eiszeit zu schliessen; vielleicht wird bei einer allfälligen Vergrösserung des Aufschlusses eine sichere Altersbestimmung möglich werden.

Das Hangende wird gebildet durch einen horizontalen Schotter, dessen Geröllagerung auf eine Anschwemmung in entgegengesetzter (also zentrifugaler) Richtung hinweist. Das Delta ist horizontal übergossen und der Überguss von dem auflagernden Schotter, der meiner Meinung nach eine richtige Niederterrasse darstellt, durch eine deutliche Lehmschicht getrennt; sie zieht in allen Kiesgruben durch, ja sie erscheint sogar noch in einer verfallenen Grube beim Sonnenhof N der Strasse Oberuzwil-Bettenau (Blatt 218).

Nach Ablagerung des Schotters gruben sich die Gewässer in dessen Niveau ein und es wurde die tiefer gelegene Terrasse mit dem Niveau 560 – 570 m abgelagert (Wilerfeld usw.);

auch jetzt noch musste wohl der Abfluss durch das Tal Wilen-Anwil erfolgen, während der Zufluss in dasselbe über Busswil allem nach erloschen war.

Mit dem völligen Schwinden des Eises aus dieser Gegend fand schliesslich die Thur, nachdem sie wohl einige Zeit bei ihrem durch Deltas markierten Eintritt in die Ebene hin und her gependelt war, sich vielleicht auch zunächst gegabelt hatte, ihren Abfluss zentripetal durch die sich ihr öffnende Thurzunge Wil-Bischofszell; der Terrassenrand von 560 m markiert deutlich den Beginn ihrer postglazialen Erosion, sodass die Schotter mit tieferm Oberflächenniveau nicht mehr als Niederterrasse, sondern als für diese Gegend postglaziale Bildungen zu betrachten sind.

Eschlikon.

Von Anwil aus bewegte sich der Abfluss der Wiler Ebene zunächst nordwärts, bis er bei Wies und Horben auf die Eschlikonerwälle und das dahinterstehende Gletschereis stiess, welche ihm den Weg weiter nordwärts versperrten und ihn veranlassten, nach NW umzubiegen; er ergoss sich in einen vor den Endmoränen stehenden glazialen Stausee (Torfmoor der Karte). Ob nun die im W bei Ifwil stauende Schwelle, gebildet von zum Teil stark verfestigten grobschichtigen Schottermassen, einen weiter nach W vorgeschobenen Endmoränenwall darstellt oder aber als ein laterales, vom Tuttwilerplateau her angeschwemmtes glaziales Delta [1])

[1]) Nach einer mir von Herrn Kollege Scherrer in Eschlikon unter andern Mitteilungen gemachten Angabe sollen wenigstens an einer Stelle die Schichten nach O fallen; zwischen Ifwil und Maischhausen zeigen sich an der rechten Talflanke, in zwei Kiesgruben aufgeschlossene, laterale Deltabildungen; doch scheinen mir diese postglazial zu sein.

zu deuten sind, lässt sich infolge der zurzeit schlechten Aufschlüsse nicht sicher entscheiden. Ist es eine Endmoräne, so musste die Gletscherzunge des Eschlikonerlappens wohl auch durch das Balterswiler-Tälchen bis in das alte Serpentinental bei Bichelsee vorgedrungen sein — und in der Tat fand ich bei der Mündung des erstern in das letztere in etwas über 600 m und am Westhang gelegen, verschotterte Grundmoräne mit einem prächtig geschrammten Kalknagelfluhblock; ein hier früher eventuell abgesetzter Wall ist dagegen nicht mehr vorhanden.

Jedenfalls fand der Abfluss in NW-Richtung gegen Tänikon statt; ob er sich von hier nach Aadorf oder um das S davon gelegene Molasseplateau mit seinen prächtigen Rundhöckern herum über Ettenhausen nach Elgg oder gar auf beiden Strecken weiter bewegt hat, lässt sich nicht sicher bestimmen; das Terrain Tänikon-Ettenhausen ist eben mit postglazialen Abschwemmungen vom Haselberg herunter bedeckt, so dass das frühere Niveau nicht bestimmt werden kann; so finden sich beim ehemaligen Kloster Tänikon Gruben postglazialen Lehms (Ziegelei!) mit aufrecht stehenden Baumstümpfen. W Ettenhausen bis Elgg lagert nach eingezogenen Erkundigungen „Grien", also Kies; Aufschlüsse fehlen aber, und es lässt sich somit nicht sagen, ob derselbe glazialen oder auch lediglich postglazialen Alters ist; heute liegt W Ettenhausen eine Wasserscheide, auf welcher eine Gabelung des von N von der Molassehöhe herkommenden Baches einerseits in NW-Richtung gegen Elgg und anderseits nach NO gegen Aadorf hin stattfindet.

Abgesehen von den postglazialen Lehmgruben bei Tänikon fand sich in nächster Nähe nur ein einziger, durchaus zufälliger Aufschluss infolge eines Anschnittes dicht bei dem östlichsten, rechts der Bahnlinie gelegenen Haus von Tänikon

(Blatt Bichelsee, 71); etwas über 530 m stehen hier zweifellose Molassemergel an und ich vermute, dass die weiche Form des Leeberges östlich davon auf eine in nicht allzugrosser Tiefe unter dem Erratikum lagernde Mergelmolasse zurückzuführen ist; weitere Vermutungen müssen hier, weil sie nicht genügend durch Beobachtungen gestützt werden können, zurückgehalten werden.

So sei zum Schlusse nur noch kurz darauf hingewiesen, dass wohl auch ein Abfluss (wenigstens für kurze Zeit) von dem allem nach im Balterswilertälchen gestandenen kleinen Eislappen durch das heute sozusagen trockene Tal Bichelsee-Selmatten-Neubrunn-Turbenthal usw. westwärts bestanden hat; nach dem Rückzug fanden jedoch bald die in Betracht kommenden postglazialen Gewässer infolge verschiedener Umstände ihren Weg durch das Balterswilertälchen in entgegengesetztem Sinne und halfen mit, das dazumal noch bestehende Becken vor den Eschlikoner Wällen auszufüllen.

Winkeln.

Auch hier musste der Gletscherabfluss westwärts (gegen Gossau hin) erfolgen; von Gossau an folgte er der Seitenmoränenumwallung unsrer mittlern Zunge bis Flawil, und von hier aus ergibt sich als einzig mögliche Abflussrinne das heute tote Serpentinental Flawil-Oberrindal-Unterrindal, wenn auch dessen heutige Gefällsverhältnisse nicht als Beweis dafür gelten können; möglicherweise existierte damals schon eine, durch seitliche Schuttkegel aufgebaute Wasserscheide, und das Wasser staute sich erst vor derselben, bevor es gegen das Thurtal abfliessen konnte; in der Gegend von Bazenheid erfolgte Vereinigung mit dem Abfluss des Thurgletschers, dessen Lauf südwärts zur Wiler Ebene uns schon beschäftigt hat.

Auch der Abfluss des Sittergletschers musste diesen Weg einschlagen, da ihm jeder andere einfach durch das Eis versperrt war; aus einem durch entsprechende Deltabildungen bezeugten glazialen Staubecken W Niederteufen heraustretend, wurde er durch die Moränenumwallung (am Westfuss der Menzlen oder Solitüde und Endmoräne beim Bild) der St. Galler Zunge nach W abgedrängt und vereinigte sich hier mit dem Abfluss des Rheingletschers.

Das Niederterrassenschotterfeld Winkeln-Gossau-Flawil ist reichlich wasserführend.

Die spätern Abflussverhältnisse können hier nicht näher geschildert werden; es sei nur noch vergleichsweise hervorgehoben, dass die eisleeren entsprechenden Zungen heute von der Sitter (Kräzern bis Wittenbacher Gegend) und von der Thur (Wil-Bischofszell) in zentripetalem Sinne durchflossen werden; ein ähnlicher Parallelismus ergibt sich zwischen der Murg (Münchwilen-Frauenfeld) und der Glatt (Oberglatt-Oberbüren); beide queren eine, erstere sogar mehrere Zungen wobei sie sich in die entsprechenden Molassekeile eingeschnitten haben. Dass früher der Abfluss unsrer mittlern Zunge im richtigen Sinne westwärts erfolgt ist, und zwar dem Nollenplateau entlang, scheint mir in Analogie zu dem Lauchelauf der dritten Zunge durchaus wahrscheinlich, wenn nicht sicher; beim Rückzug des Eises bildete sich hier ein See in der Gegend von Lenggenwil und Zuckenriet; er wird bezeugt durch das grosse Torfmoor, sowie durch laterale Deltas z. B. bei Stolzenberg und am westlichen Ende von Zuzwil, sowie durch ein frontales, von der rückweichenden Eiszunge bei Zuckenriet (direkt vor dem auf der Karte markierten Rundhöcker) südwestwärts hineingeworfenes Delta. Der Mühlenweiher bei Zuckenriet ist nur der Überrest eines

noch vor ca. 50 Jahren vorhandenen Seeleins, aus dessen Mitte der Hügel Bühl emporgeragt hat (Blatt 73, Neukirch).

Die Sitter benützt von der Wittenbacher Gegend an eine Rinne, die ihr allem nach durch ein Verweilen des auf dem Rückzug begriffenen Gletschers dicht hinter derselben vorgezeichnet war; beim weitern Rückzug hatte sie sich in der hier meist weichen Molasse bereits so tief eingegraben, dass sie dieselbe beibehalten musste, während es der Steinach und Goldach noch gelang, zentripetal in den Bodensee hinein sich zu ergiessen.

---

5. Zusammenfassung.

Die östlichsten vom Bodenseebecken schweizerischerseits abzweigenden Zungen des Rheingletschers innerhalb des innern Jungmoränenkranzes erstrecken sich:

1. Zwischen der S Flanke des St. Galler Hochtals und dem Tannenbergplateau; Achse Tübach-Mörswil-Rosenberg bei St. Gallen-Oberdorf; Zungenende die Endmoränen W Bruggen (St. Galler Zunge).

2. Zwischen dem Tannenberg- und dem Nollenplateau; Achse Sitterdorf-Bischofszell-Nieder- und Oberbüren-Henau (Thurlauf); Zungenende die Endmoränen W Vogelsberg und bei Jonswil, eventuell auch der kleine Wilerwall (kleine Thurzunge).

3. Zwischen dem Nollen- und Immenberg (Sonnenberg-) plateau mit der Achse Bussnang-Oppikon-Affeltrangen-Lommis-Aadorf; Zungenende die Umwallung Burg-Aawangen-Aadorf-Westfuss des Tuttwilerplateaus (Lauchezunge). Von ihm zweigt sich zwischen Thürn und Bettwiesen ab die Münchwilerzunge mit zunächst ungefähr südwärts gerichteter Achse

und nachfolgender Gabelung westwärts (Eschlikonerlappen mit den Eschlikonerwällen) und ost- resp. südostwärts (Wilerlappen mit dem Bronschhofener-, eventuell auch dem Wil-Wilenwall). — Diese dritte Zunge ist eine Abzweigung von der als Thurzunge (sie möge zum Unterschied von der unserigen als grosse Thurzunge bezeichnet werden) bekannten, westwärts folgenden weitern Rheingletscherzunge; da die Abzweigung am eigentlichen Beginn der grossen Thurzunge erfolgt, trägt unsre Zunge einen durchaus selbständigen Charakter.

Alle unsere Zungen weisen sich ganz allgemein durch die topographischen Verhältnisse, im speziellen durch ihre resp. Moränenumwallung, ihre Molasseflanken und die sie mehr oder weniger erfüllenden Drumlins und Rundhöcker als solche aus.

Als innerer Jungmoränenkranz ergibt sich die streckenweise von Molasseerhebungen unterbrochene End- und teilweise Seitenmoränenumwallung in westwärts fortlaufendem Sinne auf der Linie St. Gallen (resp. Winkeln)-Gossau-Flawil-Jonswil (resp. Schwarzenbach)-Wil-Eschlikon-Aadorf-Burg; von hier — fast gänzlich ausserhalb des behandelten Gebietes gelegen — folgt der Seitenmoränenzug Burg-Wiesendangen; den weitern Verlauf zeigt die Hugsche Karte.

Auf der Linie Jonswil-Flawil-Gossau-Winkeln springt die Umwallung stark zum Bodensee zurück, so dass das äusserste Ende der östlichen Zunge nur zirka 25 km von demselben entfernt liegt.

Der innere Jungmoränenkranz erweist sich als die Folge eines Vorstosses des Rheingletschers; die ostwärts von Winkeln im St. Galler Hochtal gelegenen Endmoränen sind sukzessive auf dem Rückzug abgesetzt worden; doch sind Anzeichen

einer in der Nähe des Bodensees erfolgten kleinen Schwankung vorhanden: gegen das Bodenseegebiet (und damit gegen den zunächst zurückgewichenen Eisrand) einfallende Deltas mit Grundmoränenüberlagerung.

Die Drumlins und Rundhöcker spiegeln in der Orientierung ihrer Längsachsen in durchaus zuverlässiger Weise die Richtungslinien der vorrückenden Eiszunge wieder; sie laufen jeweilen mit entsprechender Umbiegung über W nach SW in die entsprechenden Zungen ein, um dieselben meist ganz zu erfüllen; hinter den Zungen im engern Sinne, also zwischen Bodensee und Zungengebiet, hängen die Drumlins unsrer Zungen mehr oder weniger direkt zusammen und bilden somit in ihrer Gesamtheit ein grosses bis zum innern Jungmoränenkranz hin reichendes Drumlinsgebiet — in völliger Analogie zu den entsprechenden Verhältnissen auf der deutschen Seite des Bodans (vergl. Penks Rheingletscherkarte).

Die Molasseflanken zeigen fast überall Terrassierung oder Rippung; die Rippung ist besonders dort stark ausgeprägt, wo der grosse Rheingletscher durch seitliche Zuflüsse (z. B. Goldach, Sitter) verstärkt worden ist.

Das Zungen-Niveau liegt um so tiefer, je weiter westwärts die Zunge gelegen ist; diese Erscheinung zeigt sich sogar innerhalb einer und derselben Zunge, sofern dieselbe durch Rippen oder vorspringende Molassekeile zerlegt worden ist; mehr oder weniger deutliche Überreste von Molasseschwellen beim Beginn der eigentlichen Zungen sind meist vorhanden; sie weisen stets Rundhöckerformen auf; gegen das Zungenende steigt der Molasseboden allem nach mehr oder weniger stark an.

Die Abflussrinnen vom innern Jungmoränenkranz mussten im allgemeinen in der Richtung OW verlaufen; sie werden

kurz zusammengesetzt durch die Teilstrecken Winkeln-Flawil, Flawil-Unterrindal-Bazenheid; von hier mit dem Abfluss des Thurgletschers bis Rickenbach; Rickenbach und Busswil-Horben; Horben und Eschlikon-Tänikon; Tänikon-Aadorf (eventuell Ettenhausen-Elgg); Aadorf-Winterthur.

Über die glazialen Abflussverhältnisse des W Aadorf sich anschliessenden Gebietes orientiert in geradezu idealer Weise die Hugsche Karte.

Literatur-Verzeichnis.

Gutzwiller, Dr. A. Das Verbreitungsgebiet des Säntisgletschers zur Eiszeit. Mit Karte. Jahrbuch der Naturwissenschaftlichen Gesellschaft St. Gallen 1871/72.

Gutzwiller, Dr. A. Beiträge zur geologischen Karte der Schweiz. Lieferungen 14 und 19 mit Blatt IV und IX Molasse und jüngere Ablagerungen. 1883.

Früh, Dr. J. Zur Geologie von St. Gallen und Thurgau. Jahrbuch der Naturforschenden Gesellschaft St. Gallen 1884/85.

Eberli, J. Eine Flussablenkung in der Ostschweiz. Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich, 1893.

Früh, Dr. J. Die Drumlinslandschaft mit Berücksichtigung alpinen Vorlandes. Jahrbuch 1894/95.

Früh, Dr. J. Anleitung zu geologischen Beobachtungen innerhalb der Blätter Dufour IV und IX. Jahrbuch 1895/96.

Eberli, J. Aus der Geologie des Kantons Thurgau. Mitteilung der thurgauischen Naturforschenden Gesellschaft. XIV. Heft, 1900.

Penk, A. und Brückner, E. Die Alpen im Eiszeitalter, 1902.

Falkner, C. und Ludwig, A. Beiträge zur Geologie der Umgebung von St. Gallen. Mit geologischer Karte. Separatabdruck aus dem Jahrbuch der St. Galler Naturwissenschaftlichen Gesellschaft, 1902 und 1903; 1904.

Ludwig, A. Über glaziale Erosion und über die Ursachen der Eiszeit. Jahrbuch der Naturwissenschaftlichen Gesellschaft St. Gallen, 1904/05.

Früh, Dr. J. Über Formen und Grösse der glazialen Erosion. Verhandlungen der Schweizer. Naturforschenden Gesellschaft in St. Gallen, 1906.

Falkner, C. Verhandlungen der Schweiz. Naturforschenden Gesellschaft in St. Gallen, 1906, pag. 55. Vorläufige Mitteilungen.

Hug, Dr. J. Beiträge zur geologischen Karte der Schweiz. XV. Lieferung. Geologie der nördlichen Teile des Kantons Zürich und der angrenzenden Landschaften, 1907.

Weber, Dr. Jul. Geologische Untersuchungen der Umgebung von Winterthur (Blatt Wiesendangen). Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft Winterthur. Heft V, 1907.

III.

Mitteilungen

über einen

rezenten Kurzschädel mit neandertaloiden Merkmalen.

Ein Beitrag zur Urmenschenfrage

von Dr. **Alfred Inhelder**

Professor am st. gallischen Lehrerseminar in Rorschach.

Im nachfolgenden wird ein rezenter menschlicher Schädel aus der Naturaliensammlung des st. gallischen Lehrerseminars in Rorschach beschrieben, der unverkennbare Ähnlichkeit mit den Schädeln der sogenannten Neandertalrasse besitzt.[1]) Über seine Herkunft konnte nichts Bestimmtes ermittelt werden, doch handelt es sich auf alle Fälle um einen mitteleuropäischen Schädel, der vermutlich auf st. gallischem Boden gefunden wurde.

Der Schädel hat eine merkwürdige Form. Da das Auge bei der Erfassung der Form den Hauptdienst leistet, ist eine photographische Wiedergabe der Beschreibung beigegeben. Unterkiefer und Zähne fehlen, ebenso Zahnhöhlen der zweiten Vormahlzähne. Der Schädel gehörte einem männlichen Individuum von kurzköpfigem Typus. Das Hinterhaupt ist etwas abgeflacht. Die Ansicht von hinten zeigt ein Fünfeck von geringerer Höhe als Breite. Die Scheitelhöckel sind wohl ausgebildet. Die Abstände zwischen den beiden Scheitel-

[1]) Aus einer noch nicht veröffentlichten Arbeit des Verfassers „Mitteilungen über abnorme Menschenschädel aus Rorschach".

höckern und den beiden Warzenbeinfortsätzen sind ungefähr gleich. In einer durch die Spitzen der Warzenbeinfortsätze gehenden Vertikalebene erreicht der Schädel seine grösste Breite. Die breite Scheitelfläche steigt nach hinten ein wenig an und zeigt dort in der Richtung der Pfeilnaht eine seichte Grube. Auffallend sind die ungemein fliehende Stirn und der wohlausgebildete Stirnglatzenteil (Glabellarteil) der Stirnbeinkurve. Der Überaugenrand (Margo supraorbitalis) ist nicht, wie in der Regel, zart gebaut und eben, sondern dick und gewölbt und von dem Wulst des Arcus superciliaris nicht deutlich abgesetzt. Er springt als 1 cm breites Dach vom eigentlichen Hirnschädel vor. Die Warzenbeinfortsätze sind klein, die Trommelfellknochen (Tympanica) auffallend stark (beides Merkmale der Neandertalgruppe!). Der Basalteil des Hinterhauptbeins ist lang, das Hinterhauptloch folglich relativ weit nach hinten gerückt. Die Augenhöhlen zeichnen sich durch ihre Weite und Tiefe aus. Der breite Stirnbeinfortsatz gibt dem innern Augenhöhlenrand eine ziemlich starke Neigung nach aussen. Der Jochbogen steht tief, grösstenteils unter der deutschen Horizontalen (Gerade, welche den tiefsten Punkt des Unterrandes der Augenhöhle mit dem senkrecht über der Mitte der Ohröffnung liegenden Punkt des obern Randes des knöchernen Gehörganges verbindet). Er ist von massigem Bau, wie überhaupt sämtliche Knochen auffallend derb sind. Die Nasenwurzel ist tief eingezogen. Die Nase ist an ihrer Basis schmal, ihr Rücken springt kühn vor. Die Nasenbeine sind aufgebogen (Adlernase). Der Oberkiefer ist schwach vorspringend. Die Schläfenlinie ist sehr deutlich, der äussere Hinterhaupthöcker wohl ausgebildet. Die Pfeilnaht ist nicht mehr zu erkennen. Die Kranznaht wird nach oben immer undeutlicher. Immerhin lässt sich der Bregmapunkt (wo Pfeil- und Kranznaht zusammentreffen) unter Zuhilfenahme

einer deutlich erkennbaren Begrenzungslinie zwischen Stirn- und Scheitelbeinen, die sich auf der Innenseite des Schädeldaches infolge eines Unterschiedes in der Färbung erkennen lässt, mit annähernder Sicherheit ermitteln. Die Lambdanaht verliert sich, von beiden Seiten ansteigend, noch rascher. Wohl ausgebildet sind dagegen die Schuppennaht (Sutura squamosa) und die Scheitelwarzenbeinnaht (Sutura parietomastoidea). Die Schädelknochen sind dick (am Bregma Dicke: 1 cm) und sehr hart. Ihre Färbung ist ein schmutziges Dunkelgelb. Am hellsten sind die Scheitelbeine, am dunkelsten, mit Stich ins Braune, ist die Unterseite, wo Zersetzungserscheinungen zu beachten sind, wohl Folgen des innigen Kontaktes mit der Unterlage. Die Oberfläche der hintern Schädelpartie zeigt sehr zahlreiche kleine Schürfungen, welche wahrscheinlich bei der Ausgrabung, vielleicht bei der gewaltsamen Loslösung des festgemachten Schädels entstanden sind.

Vergleich der Masse des Schädels von Rorschach mit den Mittelwerten bei Mann und Weib des Mitteleuropäers (Siehe Rauber-Kopsch, Lehrbuch der Anatomie):

	Mitteleuropa			Rorschach
	♂		♀	
1. Längendurchmesser zwischen Glabella und Inion [1])	20 cm	bis	18 cm	17,5
Grösste Länge				17,5
2. Querdurchmesser zwischen den Spitzen der grossen Keilbeinflügel	12		11	12,5
Stirnbreite				10
3. Querdurchmesser zwischen den Scheitelhöckern	16		14	14
Grösste Breite				14,5

[1]) Protuberantia occipitalis externa.

	Mitteleuropa ♂	Mitteleuropa ♀	Rorschach
4. Breite zwischen den Wangenbeinen	11	10	12,5
Jochbreite			14
5. Höhen-Durchmesser zwischen grossem Hinterhauptloch und Scheitel	19,5	13	12,5
6. Länge des Schädels vom Basion [1]) zum Nasion [2])	9 -11	9—11	10
7. Breite der Augenhöhle	3,9	3,9	4,4
8. Höhe der Augenhöhle	3,3	3,4	3,5
9. Nasenbreite (Apertura piriformis)	2,5	2,5	2,5
10. Nasenlänge (Nasenhöhe) vom Nasion bis zur Spina	5	5	5
11. Horizontaler Schädelumfang	51—52	51—52	51
12. Länge der Profillinie vom Nasion bis zum Opisthion [3])	36,5	35	35
13. Bogenlänge des Stirnbeins	12,5	12	11
14. Bogenlänge der Scheitelbeine	12,5	11,9	13
15. Bogenlänge des Hinterhauptbeines	11,5	11,1	11
16. Länge des Hinterhauptloches	3,5—3,6	3,5—3,6	3,6
17. Breite des Hinterhauptloches	2,9—3	2,9—3	3,2
18. Volumen d. Schädelraumes	1500 ccm	1300 ccm	1330 ccm

[1]) Vorderer Medianpunkt des Foramen magnum.
[2]) Kreuzungspunkt der Sutura nasofrontalis mit der Medianebene.
[3]) Hinterer Medianpunkt des Foramen magnum.

Obige Zahlenwerte sagen unter anderm, dass der Schädel Rorschach kürzer und niedriger ist als die mitteleuropäische Norm. Auffallend ist die Breite des Gesichtes und der Augenhöhlen. Die Kürze des Stirnbeins wird in der Profillinie durch die Länge der Scheitelbeine aufgewogen. Beachtenswert ist ferner, dass die Abstände zwischen den Spitzen der grossen Keilbeinflügel, zwischen den beiden Wangenbeinen und zwischen grossem Hinterhauptloch und Scheitel den gleichen Betrag aufweisen.

Indices des Schädels Rorschach.

1. Längenbreitenindex	$\frac{100 \text{ grösste Breite}}{\text{grösste Länge}}$	= 82,1	(Kurzschädel = Brachykephalie)
2. Längenhöhenindex	$\frac{100 \text{ Höhe}}{\text{grösste Länge}}$	= 71,4	(Mittelhochschädel = Orthokephalie)
3. Kalottenhöhenindex	$\frac{100 \text{ Kalottenhöhe}}{\text{Kalottenlänge}}$	= 55,1	
4. Obergesichtsindex	$\frac{100 \text{ Obergesichtshöhe}}{\text{Jochbreite}}$	= 46,7	(Niedriges Obergesicht = Brachyprosopie)
5. Augenhöhlenindex	$\frac{100 \text{ Höhe}}{\text{Breite}}$	= 79,5	(Niedrige Augenhöhle = Chamaekonchie)
6. Nasenindex	$\frac{100 \text{ Breite}}{\text{Höhe}}$	= 50	(Mittelbreitnase = Mesorhinie)

Der Bregmawinkel (gebildet durch die Linien, welche den vorspringendsten Punkt der Glabella mit dem Inion und dem Bregma verbinden) beträgt in dem vorliegenden Fall 54 °. Noch geringer ist der Betrag des Bregmawinkels nur bei zwei von den Schädeln, die His und Rütimeyer in ihrem Tafelwerk „Crania helvetica“ abgebildet haben (Heft B, Tafel V und Heft D, Tafel VII) [1]). Sie gehören aber, im Gegensatz zum Schädel Rorschach, dem Typus der Langschädel an.

[1]) Zwei Schädel besitzen gleichen Bregmawinkel (Heft A, Tafel II und Heft C, Tafel V). Der Bregmawinkel eines Schädels, der auch in Betracht käme (Heft A, Tafel XIII) ist nicht bestimmbar.

Die Ähnlichkeit des vorliegenden Schädels mit den Neandertalern beruht auf 1. der starkfliehenden Stirn, 2. der guten Ausbildung des Glabellateils der Stirnbeinkurve, 3. den vorstehenden Oberaugenrändern, 4. der Grösse der Augenhöhlen, 5. der Dicke der Trommelfellknochen und 6. der Kleinheit der Warzenbeinfortsätze. — Zum Unterschied von den Schädeln der Neandertalgruppe ist der Schädel Rorschach ein Kurzschädel mit erheblich höherm Betrag des Bregmawinkels und viel steiler aufgerichtetem Hinterhaupt. Auch fehlen typische Überaugenwülste. Die Oberaugenränder zeigen vielmehr eine Ausbildungsweise, welche die Mitte hält zwischen den Formen, die dem normalen rezenten Schädel und dem Neandertaler eigentümlich sind.

Der Schädel Rorschach liefert einen Beitrag zur Homoprimigeniusfrage, welche seit den Publikationen des Strassburger Anatomen G. Schwalbe über den sog. „Affenmenschen" (Pithecanthropus erectus) [1]) und den Neandertalerschädel wieder lebhaft diskutiert wird. Es handelt sich vor allem darum, ob die dem ältern Diluvium zugerechneten menschlichen Skelettfunde von Neandertal, Spy, la Naulette, Schipka, Ochos und Krapina zur Aufstellung einer besondern Spezies Mensch berechtigen, die als Urmensch (Homo primigenius) dem Homo sapiens (seu Homo recens) vorangestellt werden darf.

Um die in Frage kommenden Schädel auf ihre Form genau prüfen zu können, hat Schwalbe neue Schädelmasse eingeführt, die hier in Kürze vorgeführt werden sollen. (Siehe umstehende Figur.)

1. Die Glabella-Inionlinie verbindet den am weitesten vorspringenden Punkt des Stirnglatzenwulstes mit der Basis der Protuberantia occipitalis externa.

[1]) Ein riesiger Gibbon aus dem Diluvium Javas.

2. Die Kalottenhöhe ist die Senkrechte von dem höchsten Punkt der Schädelwölbung auf die Glabella-Inionlinie.
3. Der Kalottenhöhenindex wird gefunden, wenn man den Betrag der Kalottenhöhe mit 100 multipliziert und das Produkt durch den Betrag der Glabella-Inionlinie dividiert.

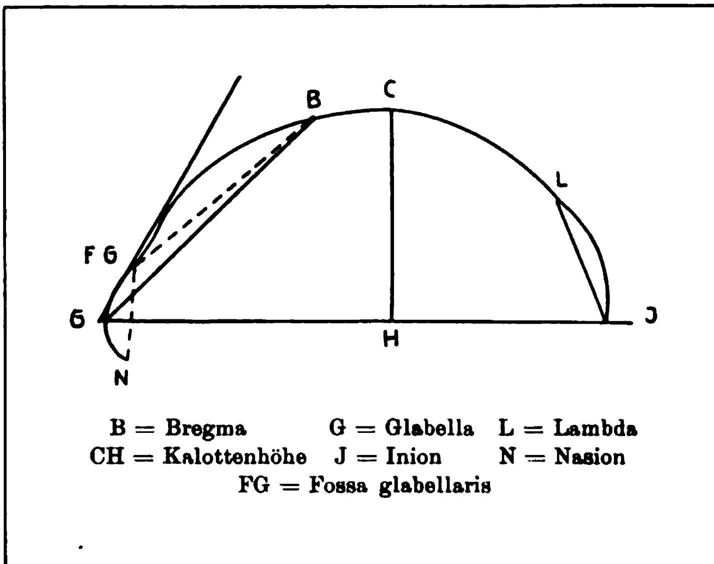


4. Der Bregmawinkel wird gebildet von der Glabella-Inion- und der Glabella-Bregmalinie. (Das Bregma der Schnittpunkt der Koronal- und Sagittalnaht.)
5. Der Stirnwinkel durch die Glabella-Inionlinie und die Linie, welche die Glabella mit dem vorspringendsten Punkt der Pars cerebralis des Stirnbeins verbindet.
6. Der Lambdawinkel durch die Glabella-Inion- und die Inion-Lambdalinie.

Bregmawinkel und Stirnwinkel bringen die Neigung des Stirnbeins zu der Glabella-Inionlinie, der Lambdawinkel

bringt dagegen die Neigung der Oberschuppe des Hinterhauptbeins zu dieser Grundlinie zum Ausdruck.

7. Ein Glabella-Cerebralindex lässt die Grösse der Pars glabellaris des Stirnbeins erkennen. Er wird auf folgende Weise bestimmt: Von dem tiefsten Punkt hinter dem Gla-



B = Bregma G = Glabella L = Lambda
CH = Kalottenhöhe J = Inion N = Nasion
FG = Fossa glabellaris

bellarwulst, der Fossa glabellaris, wird eine Gerade zum Bregma, eine andere Gerade zum Nasion (Nasenwurzel) gezogen. Der Betrag dieser zweiten Linie wird alsdann mit 100 multipliziert und das Produkt durch den Betrag jener ersten Linie dividiert.

Auf Grund solcher Messungen findet Schwalbe für die Schädel der Neandertal-Spy-Krapina-Gruppe Zahlenwerte, die sich angeblich nie bei andern Schädeln zeigen.

Jene wären demnach von den rezenten Schädeln und den Schädeln des spätern Diluviums durch eine Kluft getrennt.

Die folgende Übersicht bringt die Massverhältnisse der Neandertal-Schädelkalotte und des Schädels des Homo sapiens zur Vergleichung. Die Schädelwerte betragen nach den Angaben Schwalbes:

a) für den Neandertaler (i. e. S.):	b) für Homo sapiens:
1. Kalottenhöhenindex: 40,4	50 (kleinster Wert)
2. Bregmawinkel: 44°	53 „ „
3. Stirnwinkel: 62°	73 „ „
4. Lambdawinkel: 66,5°	78 „ „
5. Glabella-Cerebralindex: 44,2	31,8 (grösster Wert)

Der Schädel des „Homo primigenius" zeichnet sich demnach aus durch geringe Höhe, stark geneigtes, wenig gewölbtes Stirnbein, fliehende Stirn, stark geneigte Hinterhauptschuppe und sehr starke Ausbildung des Glabellateils der Stirnbeinkurve. Als besonders eigentümlich wird auch die Ausbildung der Oberaugenhöhlenränder bezeichnet. Bei Homo sapiens besteht, wie Schwalbe nachdrücklich hervorhebt, der Oberaugenhöhlenrand aus zwei wohl zu unterscheidenden Teilen, einem äussern d. h. lateralen Abschnitt, dem zart gebauten Planum supraorbitale und einem innern d. h. medialen Teil, dem Arcus superciliaris. Beide sind durch eine Furche voneinander getrennt. Bei der Neandertal-Spy-Krapina-Gruppe besteht dagegen der Oberaugenhöhlenrand wie bei den anthropomorphen Affen aus einem kontinuierlichen dicken Wulst (Torus supraorbitalis). Die beiden Wülste gehen auf der Mittellinie mit leichter Vertiefung ineinander über. Betont wird auch, dass bei der genannten Gruppe wie bei den anthropomorphen Affen der vordere Teil des Schädels, der einen Teil des Daches der Augenhöhlen bildet, durch eine hinter den verdickten Oberaugenhöhlenrändern gelegene Einsenkung von dem das Gehirn bedeckenden Teil getrennt ist. Diese Beschaffenheit der Oberaugenhöhlenränder wird nach-

gerade zu einem Kriterium gemacht, demzufolge beispielsweise die dem Palaeolithikum angehörenden Schädel von Egisheim, Tilbury, Denise, Podaba, Marcilly, Bréchamps, Sligo und Olmo nicht der Spezies Homo primigenius zugerechnet werden.

Auch das Längenverhältnis des Margo sagittalis zum Margo temporalis soll ein Unterscheidungsmittel sein. Der Margo sagittalis ist bei den Schädeln der Neandertal-Spy-Krapina-Gruppe wie bei allen Affen kürzer als der Margo temporalis, beim rezenten Menschen dagegen soll stets das umgekehrte Verhältnis der Fall sein.

Gegen Schwalbes Anschauungen hat eine Opposition eingesetzt. Sie behauptet, dass jene angebliche Grenze zwischen der Homo primigenius-Gruppe und Homo sapiens sich mehr und mehr verwische, indem Schädel Spy II, einige Krapina-Schädel, die jungdiluvialen Schädel von Gibraltar, Galey Hill, Brüx und Brün, sowie einige in jüngster Zeit bekannt gewordene rezente Schädel „höherer" und „niederer" Rassen jene Kluft ausfüllen und damit die Zwischenformen den Charakter von Varietäten annehmen.

In bezug auf die charakteristische Beschaffenheit des Oberaugenhöhlenrandes bei den Schädeln der Neandertal-Spy-Krapina-Gruppe gilt das gleiche wie in bezug auf die Schädelmasse. Sie steht nicht unvermittelt da, wie z. B. Schädel Rorschach beweist, bei dem der Oberaugenhöhlenrand einen Übergang von der Ausbildungsweise zeigt, wie sie bei Homo sapiens die Regel bildet (Differenzierung in Arcus superciliaris und Planum supraorbitale) zum echten Torus superciliaris, wie er sich bei den Schädeln der Neandertal-Spy-Krapina-Gruppe und der anthropomorphen Affen vorfindet.

Auch für das für Homo primigenius und die Affen als typisch bezeichnete Längenverhältnis des Margo sagittalis zum Margo temporalis hat sein Analogon bei einem rezenten

Schädel, nämlich dem eines Melanesiers, bei dem der Margo temporalis den Margo sagittalis um annähernd den gleichen Betrag wie beim Neandertaler Menschen übertrifft.

Der Zahnbau des Homo primigenius von Krapina hält sich ganz innerhalb der Variationsbreiten des Homo sapiens, zeigt sogar stärkere Reduktionen als der Zahnbau des Australiers, der somit in bezug auf die Bezahnung ursprünglichere Verhältnisse aufweist als Homo primigenius.

Nun sind ja, wie Kohlbrugge in seiner kritischen Studie über die Abstammung des Menschen bemerkt, solche Zwischenformen vom Standpunkt der Deszendenz anzunehmen, aber nicht wohl gleichzeitig, herrscht doch in der Tierwelt des gleichen geologischen Zeitabschnittes ein grosser Mangel an Zwischenformen. Auch sollen ja nach Gorjanović-Kramberger, dem Erforscher der Krapina-Höhlen, Homo primigenius und Homo sapiens noch gleichzeitig miteinander gelebt haben und bereits im ältern Palaeolithikum sehr verschiedene Rassen vorhanden gewesen sein, wodurch die Annahme, dass der Homo sapiens von dem Homo primigenius (in obigem Sinne) abstamme, gewiss nicht zu verkennenden Schwierigkeiten begegnet. Immerhin muss zugegeben werden, dass 1. der Formenkreis des Neandertalers weite Verbreitung besass und 2. noch kein rezenter Schädel gefunden wurde, der alle typischen Merkmale des Neandertalers aufwies.

Auf einem wesentlich andern Standpunkt als Schwalbe steht der Basler Anthropologe J. Kollmann, der ein Bild des Homo primigenius in engem Anschluss an entwicklungsgeschichtliche Tatsachen entwirft, in strikter Befolgung der durch das sog. phylogenetische Grundgesetz gegebenen Wegleitung. Auch Kollmann nimmt wie Schwalbe einen affenähnlichen Vorfahr des Menschen, also eine pithekoide Abstammung des letztern an. Auch er hält die Anthropomorphen

für Verwandte des Menschen. Lassen sich doch nach Keith von den 130 Formeigentümlichkeiten (Punkten) der erwachsenen drei grossen Menschenaffen 110 beim Menschen nachweisen, kann ja ferner auf die grosse Übereinstimmung der frühesten Embryonalformen des Menschen und Affen verwiesen werden (Selenkas Untersuchungen) und endlich ein physiologischer Nachweis der Verwandtschaft des Menschen mit lebenden Menschenaffen erbracht werden (Friedenthals Serum-Experimente). Kollmann postuliert als Stammvater des Menschen einen teils dem Menschen, teils dem Schimpansen ähnlichen Anthropomorphen. Im Gegensatz zu Schwalbe schaltet Kollmann aus der direkten Ahnenreihe des Menschen alle jene Formen mit langen, niedrigen Schädeln, mit mächtigen Orbitalwülsten und vorspringenden Kiefern aus, wie sie den heute lebenden Menschenaffen, dem sog. Pithekanthropus erectus, Dubois (von Schwalbe als eine Art Zwischenform zwischen Mensch und Affe angesehen, von andern für einen riesigen Gibbon gehalten) und dem Homo primigenius (im Sinne Schwalbes) eigen sind, indem er ihre Schädel für sekundär verändert hält. Er sieht in diesen Schädelbildungen, wie sie auch bei lebenden Menschen gelegentlich zu beobachten sind, Konvergenzerscheinungen. Gestützt auf das biogenetische Grundgesetz, das sagt, dass die individuelle Entwicklung die Hauptetappen der Stammesgeschichte wiederholt, anerkennt Kollmann als Stammvater des Menschen nur einen Anthropomorphen mit rundem Kopfe (demnach wäre nicht der Langschädel, sondern der Kurzschädel die ursprüngliche Form!), wie ihn der menschliche Embryo etwa von der Mitte des Fruchtlebens an besitzt. Es ist eine wohlbekannte Tatsache, dass die Schädel des Affenkindes und Menschenkindes einander ähnlicher sind als die Schädel der Erwachsenen. Beide besitzen steil aufgerichtete, schön gewölbte

Stirnen und keine Knochenleisten, die ja wesentlich dazu beitragen, dem alten Affenschädel ein tierisches Gepräge zu verleihen. Es hat sich demnach der ausgewachsene Affenschädel weiter von der ursprünglichen Form entfernt, als der Schädel des erwachsenen Menschen, der somit in seiner Form ursprünglichern Charakter bewahrt hat als jener. Dass der menschliche Schädel noch gewisse primitive Merkmale aufweist, haben auch die Untersuchungen Fischers bestätigt, der nachgewiesen hat, dass das Primordialcranium der Affen nähere Beziehungen zum erwachsenen Menschen als zum erwachsenen Affen aufweist.

Gegen die Art und Weise, wie Kollmann das biogenetische Grundgesetz zur Stütze seiner Ansichten herbeizieht, wendet Schwalbe folgendes ein: „Die Ontogenie ist nicht eine zeitlich und formell genaue Rekapitulation der Phylogenese, sondern eine unvollständige Wiederholung wichtigster Formzustände mit zeitlichen Verschiebungen und Abkürzungen oder Verlängerungen der Entwicklung einzelner Organe und Organteile“ und fährt dann fort: „Organe und Körperteile, die sich rasch stärker entwickeln, beanspruchen in der Ontogenese längere Zeit und treten früher auf (z. B. Gehirn), umgekehrt brauchen sich zurückbildende Organe und Körperteile kürzere Zeit und treten später auf (z. B. Unterkiefer). Die auffallend schön entwickelten Schädelformen von Affen- und Menschenembryonen und Kindern sind der durch rasch zunehmende Gehirnentwicklung gegebene Ausdruck für rasches zeitliches Voraneilen der Gehirn- und Schädelentwicklung vor der Kieferentwicklung. In dem Masse, als letztere in spätern Stadien der Ontogenie sozusagen das Versäumte nachzuholen sucht, muss der zuerst in seinem Höhendurchmessen besonders bevorzugte Schädel bei seiner innigen Verbindung mit dem nunmehr stärker sich entfaltenden

Kieferapparat in seiner Basis sich mehr und mehr verlängern. Die Folge davon ist dann 1. die relative Höhenabnahme des Schädels, 2. die weniger steil gestellte Stirn. Dass diese beim Menschen steiler ansteigend bleibt als bei den Affen, hat seinen Grund darin, dass der menschliche Embryo bereits eine ungleich stärkere Verwölbung der Stirn besitzt, als die Embryonen der Affen."

In der Tat besitzen denn auch die Säugetierembryonen auf frühern Entwicklungsstufen eben infolge jener frühzeitigen Entwicklung des Gehirns eine Form, die an die menschliche erinnert, sie gestaltet sich dann aber schon vor der zweiten Hälfte des Fruchtlebens an allmählich tierisch aus. Bei den daraufhin untersuchten Säugetieren nimmt die Höhe des Schädeldaches allmählich ab und verschiebt sich das Verhältnis des Hirnteils zum Gesichtsteil immer mehr zugunsten des letztern.

Nun hat aber Aeby den Nachweis erbracht, dass während der Entwicklung des Menschenschädels sich das Verhältnis der Schädelhöhe zur Schädelbreite nicht ändert, und Schwalbe selbst hebt hervor, dass der Kalottenhöhenindex beim erwachsenen Menschen der nämliche ist wie beim Foetus. Aus der Tatsache, dass wohl bei den bisher daraufhin untersuchten Säugetieren während des Wachstums die Form des Schädels sich ändert, beim Menschen (vielleicht gilt das gleiche auch für gewisse Affen) aber nicht, folgert Kohlbrugge, dass jene Umformung nicht durch die Gesetze der Entwicklungsmechanik bedingt werde. So steht denn der Annahme, dass der Neuralschädel des erwachsenen Menschen noch seine Urform besitzt, nichts entgegen. Kollmann betont, dass nichtspezialisierte, indifferente Formen als Stammformen betrachtet werden. Eine solche ist nun eben die Kugelform des foetalen Schädels, zugleich die vorteilhafteste, am meisten raumsparende.

Wer übrigens gewillt ist, die südamerikanischen Affen in den Stammbaum des Menschen aufzunehmen, wofür die Forschungsresultate Aebys, Bolks, Van den Broecks und anderer sprechen — und auch die Gespenstmaki (Tarsius spectrum), die ja, wie Hubrecht nachgewiesen hat, in der embryonalen Entwicklung grosse Ähnlichkeit mit den Anthropomorphen und dem Menschen zeigt, ist gewiss nicht in Verlegenheit, in der Ahnenreihe des Menschen Rundköpfe im Sinne der Kollmannschen Hypothese zu finden.

Gegen die Annahme einer Abstammung des Menschen von fossilen Affen werden von einigen Forschern [1]) Einwände erhoben. Sie betonen, dass weder der Schädel noch das Becken des menschlichen Foetus affenartig sei, vielmehr zeige der Foetus der Affen an den Menschen erinnernde Formen, so dass in konsequenter Anwendung des biogenetischen Grundgesetzes nicht für den Menschen ein affenähnlicher Ahn postuliert werden dürfe, sondern vielmehr für den Affen ein menschenähnlicher Vorfahr gefordert werden müsse. Diesen in mancher Hinsicht dem Menschen näher als dem Affen stehenden Ahn denken sich jene Forscher als gemeinsamen Stammvater des Menschen und der Affen. Diese hätten sich, da sie im Kampfe ums Dasein eine einseitige Entwicklungsrichtung eingeschlagen haben, von ihrer Urform weiter entfernt als der Mensch. Von allen rezenten Affen hätten die Anthropomorphen und von den südamerikanischen vor allen die Gattung Klammeraffe (Ateles) am meisten primitive (an den Menschen erinnernde!) Merkmale bewahrt. Sie werden darin noch übertroffen von fossilen südamerikanischen Affen und von dem ebenfalls fossilen Pithekanthropus erectus. Gegen die Annahme einer Abstammung des Menschen vom Affen

---

[1]) Haacke, Klaatsch, etc.

wird weiter geltend gemacht, dass der wohl ausgebildete Daumen des Menschen nicht von dem reduzierten Daumen des Affen ableitbar sei. Auch wird betont, dass die Affen einseitig angepasste Geschöpfe seien, eine einmal eingeschlagene spezielle Entwicklungsrichtung aber nicht mehr rückgängig gemacht werden könne. Ferner wird hervorgehoben, dass die Aufnahme der Anthropomorphen wegen ihrer aufrechten Haltung in die Ahnenreihe des Menschen nicht nötig sei, da bei den Lemuriden ja schon Formen mit aufrechter Körperhaltung auftreten. Doch wird zugegeben, dass gewisse (südamerikanische) Affen und die Gespenstmaki Anhaltspunkte bieten, um ein Bild jener Zwischenformen zu entwerfen, die zwischen eocaenen, lemurenähnlichen Ahnentieren des Menschen und menschenähnlichen Gestalten postuliert werden müssen.

Verzeichnis von Schriften
der im Text erwähnten Autoren.

Aeby. Die Schädelformen des Menschen und der Affen, Leipzig 1867.

Van den Broek, Enkele beschouwingen omtrent het probleem der verwantschap van den mensch tot de zoogdieren. Openbare les gegeven 9. october 1905 te Amsterdam.

Van den Broek. Enkele anatomische kenmerken van Ateles in verband met de anatomie der overige Platyrrhinae. Verhandelingen v. h. 10e Nederl. Nat. en Geneesk. congres 1905.

Crania Helvetica. Sammlung schweizerischer Schädelformen, in Gemeinschaft mit Ludw. Rütimeyer bearbeitet von Wilh. His. Basel und Genf. Georg. 1864.

Fischer. Zur Entwicklungsgeschichte des Affenschädels. Zeitschrift für Morphologie und Anthropologie 1903. Band V.

Gorjanović-Kramberger, K. Der palaeolithische Mensch und seine Zeitgenossen aus dem Diluvium von Krapina in Kroatien. Mitteilungen der Anthropologischen Gesellschaft in Wien. Band 31 und 32.

Hubrecht. Die Keimblase von Tarsius. Festschrift für Gegenbaur. II, Leipzig 1896.

Hubrecht. Furchung und Keimblattbildung bei Tarsius spectrum. Verh. Kon. Ak. Wet. Amsterdam 1902.

Keiths Aufzeichnungen, verwertet von Macnamara. Beweisschrift betreffend die gemeinsame Abstammung des Menschen und der anthropoiden Affen. Archiv für Anthropologie 1905. N. S. Band III.

Kohlbrugge. Die morphologische Abstammung des Menschen. Stuttgart 1908.

Kollmann und Hagenbach. Die in der Schweiz vorkommenden Schädelformen. Verhandlungen der naturforschenden Gesellschaft in Basel. VII T. 3. Heft 1884.

Kollmann. Die Schädel von Kleinkems und die Neandertal-Spy-Gruppe. Archiv für Anthropologie, 1906. Band V.

Rauber-Kopsch. Lehrbuch der Anatomie, VII. Aufl. 1906.

Selenka. Die Gleichartigkeit der Embryonalformen bei Primaten. Biologisches Zentralblatt, XXI. Band, Nr. 15.

Schwalbe. Studien über Pithekanthropus erectus. Zeitschrift für Morphologie und Anthropologie. Band I.

Schwalbe. Der Neandertalschädel. Bonner Jahrbücher. Heft 106, 1901.

Schwalbe. Über die spezifischen Merkmale des Neandertalschädels. Verhandlungen der 15. Versammlung der Anatomischen Gesellschaft in Bonn 1901.

IV.

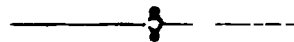
Beiträge

zur

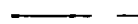
Flora der Kantone St. Gallen und Appenzell

(Buchs und Umgebung)

aus den Jahren 1905—1909



Von **A. Schnyder**, Bahnhofvorstand Buchs, St. Gallen.



Mancher der verehrten Leser wird denken: Ja, da kann es ganz nett werden, wenn nun auch noch diese Menschenkategorie in die Botanik, die Reservation der niedern und höhern Schulmeister, Ärzte und Apotheker, einbricht und da zu Acker fährt. Aber nur sachte! Nie und nimmer würde ich mich dessen unterfangen, hätte ich mich nicht zum voraus der kompetentesten Mithilfe versichert. Es sei auch gleich hier dem allezeit bereiten Herrn Professor Dr. Hs. Schinz in Limmatathen für seinen Beistand mit Rat und Tat und auch allen andern Helfern in der Not, herzlich gedankt. Die Herren vom Fach dürfen es nicht verargen, wenn in dieser hastigen Zeit auch einmal einer vom Flügelrad nicht in lauter Lokomotiven und Bahnwagen aufgehen will und hin und wieder in ihr grünes Gefilde sich flüchtet. Hat er nicht ein Recht darauf, wo doch so manches fremde Pflänzchen unter seiner Mitwirkung, auf dem Rücken des Verkehrs, oft als blinder Passagier eine neue Heimat findet? Wer vermöchte wohl der Versuchung zur Entgleisung zu widerstehen, wenn ihm Tag um Tag so manche liebliche Blume, so manches

farbenprächtige fremde Gesicht, oft aus rauhem „Bahnwärtergift“ (Equisetum arvense L.) freundlich und fragend: Kennst du mich? entgegenblickt? Aber auch ohnehin dürfte sich die Mühe lohnen, unsere Kinder Floras wieder einmal einer nähern Betrachtung zu unterstellen; sind doch ohne Zweifel seit jenen Tagen begeisterten Forschens und Sammlens (80er Jahre) manche Neulinge hinzugekommen oder auch bekannte an andern Standorten aufgetaucht. Darum wage ich es, der Nachsicht der Eingeweihten vertrauend, Ihnen die interessantesten Vertreter der Pflanzenwelt von Buchs und Umgebung, vorzuführen. Nachdem ich ohne Ausnahme alle Pflanzen selbst gesammelt, so dürfen die Notizen als sichere Bestätigung des Nochvorkommens bekannter und als Konstatierung neuer Pflanzen und Standorte gelten. Alle Adventivpflanzen haben Herrn Dr. Hs. Schinz in Zürich und Herrn Dr. Thellung zur Bestimmung, und beinahe alle übrigen zur Kontrolle vorgelegen. Reihenfolge und Nomenklatur ist nach Flora Schinz und Keller, II. Auflage. Zur Vermeidung häufiger Standortwiederholung sind die Pflanzen gebietsweise aufgeführt und beginne ich gleich mit denen meines Wirkungskreises, dem

Bahnhofareal, 450 m über Meer.

Selaginella helvetica Link; auf einem Flachdache
Typha latifolia L.
Sparganium ramosum Huds, Ssp. neglectum Beeby
Potamogeton filiformis Pers.
Potamogeton densus L.
Tragus racemosus (L.) Desf., beständig
Panicum sanguinale L.
Panicum miliaceum L., beständig
Panicum Crus galli L.

Phalaris canariensis L.
Setaria italica (L.) Pall., Ungarn, beständig
Alopecurus utriculatus (Savi), Südwesteuropa, vorübergehend
Eragrostis minor Host.
Cynosurus echinatus L., vorübergehend
Poa bulbosa L., beständig
Glyceria fluitans (L.) R. Br.
Lolium rigidum Gaud.
Hordeum distichum L.; Ssp. zeocrithon L., Ungarn, beständig
Holoschoenus vulgaris Link
Schönoplectus Tabernaemontani (Gmel) Pall.
Carex Davalliana Sw.
Carex vulpina L.
Carex muricata L.
Carex diandra Schrank
Carex paniculata L.
Carex praecox Schreb.
Carex umbrosa Host.
Carex ornithopoda Willd.
Carex panicea L.
Carex flava L. Ssp. Oederi Ehrh. und var. elatior Anderss.
Carex distans L.
Carex xanthocarpa Degl.
Carex glauca Murray
Carex rostrata Stockes.
Iris Pseudacorus L.
Herminium monorchis (L.) B. R.
Spiranthes autumnalis (Balb) Rich.
Rumex pulcher L., vorübergehend
Rumex acetosella L.
Fagopyrum sagittatum Gilib., Ungarn, beständig
Chenopodium Bonus Henricus L., var. dentatum Gremli

Chenopodium vulvaria L.
Chenopodium ficifolium Sm.
Chenopodium opulifolium Schrad.
Chenopodium album, Ssp. Ch. pseudo Borbasii Murr.
Chenopodium album, Ssp. viridescens St. Amond
Chenopodium album, Ssp. striatum (Krass) Murr, f. erosum Murr.
Chenopodium glaucum L.
Atriplex oblongifolium L., Osteuropa, beständig
Atriplex tataricum L., Osteuropa, vorübergehend
Amarantus paniculatus L.
Amarantus retroflexus L.
Portulaca sativa Haw., beständig
Viscaria viscosa (L.) Voss.
Silene conica L., Osteuropa, vorübergehend
Silene gallica L.
Gypsophila repens L.
Dianthus superbus L.
Vaccaria pyramidata Medic., beständig
Alsine tenuifolia (L.) Crantz.
Spergula arvensis L.
Herniaria glabra L.
Ranunculus sardous Crantz.
Papaver somniferum L.
Papaver argemone L.
Lepidium draba L., Südeuropa, beständig
Lepidium virginicum L., Südeuropa, beständig
Lepidium ruderale L., Südeuropa, beständig
Sisymbrium sophia L., beständig
Sisymbrium sinapistrum Crantz., Südeuropa, vorübergehend
Sisymbrium Columnae Jacq., Mediterrane, vorübergehend
Myagrum perfoliatum L., Osteuropa, vorübergehend

Sinapis alba L., vorübergehend
Brassica elongata Ehrh. Ssp. armoraciodes Czern., Südwesteuropa, vorübergehend
Rapistrum rugosum (L.) Bergeret, Südwesteuropa, vorübergehend
Nasturtium riparium Gremli, beständig
Capsella bursa pastoris (L.) Wendi, var. apetala Opiz.
Camelina microcarpa Andrzej, beständig
Neslea paniculata (L.) Desv., beständig
Arabis Halleri L., vorübergehend
Erysimum orientale L., Südosteuropa, vorübergehend
Erysimum cheirantoides L., Südosteuropa, vorübergehend
Erysimum repandum L., Südosteuropa, beständig
Berteroa incana (L.) DC., Südosteuropa, beständig
Bunias orientalis L., Osteuropa, beständig
Choriospora tenella (Pall.) DC., Südosteuropa, beständig
Potentilla supina L., vorübergehend
Potentilla intermedia L., beständig
Medicago sativa, Ssp. macrocarpa Mart. var. varia Urban
Medicago arabica (L.) All., vorübergehend
Trifolium pratense L., var. nivale Sieb., vorübergehend
Trifolium incarnatum L., beständig
Trifolium arvense L.
Trifolium fragiferum L.
Vicia narbonensis L., vorübergehend
Vicia panonica Jacq., Osteuropa, beständig
Vicia grandiflora Scop., Osteuropa, beständig
Lathyrus aphaca L., beständig
Lathyrus tuberosus L., vorübergehend
Lathyrus platyphyllos Retz., beständig
Ononis repens L., mit violetten Blüten
Mercurialis annua L., vorübergehend

Euphorbia stricta L.
Euphorbia virgata W. K., beständig
Euphorbia exigua L.
Viola collina Bess.
Malva pusilla With.
Hibiscus trionum L., Süd- und Osteuropa, vorübergehend
Eryngium planum L., Süd- und Osteuropa, beständig
Caucalis daucoides L., beständig
Caucalis latifolia L., Osteuropa, beständig
Orlaya grandiflora (L.), Hoffm., vorübergehend
Coriandrum sativum L., vorübergehend
Bupleurum rotundifolium L., vorübergehend
Phacelia tanacetifolia Benth., beständig
Cynoglossum officinale L.
Asperugo procumbens L.
Anchusa officinalis L.
Myosotis lingulata Lehm.
Lappula myosotis L.
Heliotropium europaeum L., vorübergehend
Lycopsis orientalis L., Südosteuropa, vorübergehend
Nepeta nuda L., beständig
Galeopsis speciosa Mill.
Lamium amplexicaule
Leonurus cardiaca L.
Salvia verticillata L., beständig
Salvia silvestris L., beständig
Salvia austriaca L., Südosteuropa, beständig
Hyoscyamus niger L.
Datura stramonium L.
Verbascum blattaria L.
Verbascum phoeniceum L., Osteuropa, beständig
Linaria monspessulana (L.) Mill., beständig

Linaria genistifolia (L.) Mill., vorübergehend
Antirrhinum orontium L.
Veronica teucrium L.
Veronica triphyllos L., vorübergehend
Valerianella dentata Poll, var. mixta Dufr., beständig
Specularia speculum veneris (L.) DC.
Inula britannica L., beständig
Xanthium strumarium L., beständig
Xanthium spinosum L., Südosteuropa, vorübergehend
Galinsoga parviflora Cav., Mediterr., vorübergehend
Anthemis tinctoria L., beständig
Anthemis cotula L., beständig
Anthemis ruthenica Marsch und Bieb., Osteuropa, vorübergehend
Achillea ptarmica L., beständig
Matricaria discoidea DC., beständig
Chrysanthemum inodorum L., beständig
Chrysanthemum segetum L., Mediterr., beständig
Artemisia vulgaris L.
Senecio viscosus L.
Senecio barbareaefolius Wimm und Grab.
Carduus nutans L.
Cirsium arvense (L.) Scop., var. incanum Fisch, beständig
Centaurea dubia Suter
Centaurea plumosa (Lanc) Kern, vorübergehend
Lampsana intermedia MK., Osteuropa, beständig
Lampsana communis L., var. glandulosa Wiegb. Freyn., vorübergehend
Taraxacum officinale Weber, Ssp. T. laevigatum (Willd) DC.
Crepis foetida L., beständig
Hieracium florentinum All.
Hieracium arvicola L.

Während dem Drucke nachgetragen

Erysimum repandum L. var. gracilipes Thellung, vorüber-
gehend

Verbascum Chaixii Vill. var. austriacum Schott

Carduus macrocephalus Desf., beständig

Carduus acanthoides L. var. [illegible] [illegible], beständig

Anthemis austriaca Jacq., beständig

Erechthites hieraciifolius L. Rafinesque, vorübergehend.

Das sind 17[illegible] Pflanzen; durch Aufnahme gewöhnlicher Unkräuter und andere mehr wäre diese Liste leicht ums Doppelte zu vermehren. Der Botaniker wird seine helle Freude daran haben. Wer aber den Bahnhof der württembergischen Metropole des „Gräses" wegen scheulich, greulich findet, mag kommen mit Schiff und Geschirr und wohlausgerüstet mit einer Lebensversicherungspolize im Sack zur Vertilgung der Wüstenei.

Es folgen die Pflanzen anderer Standorte.

Rheinauen.

Botrychium lunaria (L.), Südwesteuropa, beständig

Selaginella helvetica (L.) Link, beständig

Typha latifolia L.

Typha angustifolia L.

Typha Shuttleworthii K. und S. angustifolia L.

Potamogeton natans L.

Potamogeton lucens L.

Potamogeton pectinatus L. var. interruptus Aschers. und
subvar. vaginatus Turcz.

Potamogeton pusillus L.

Potamogeton densus L.

Zannichellia palustris L., beständig

Triglochin palustris L.
Cyperus flavescens E.
Cyperus fuscus L.
Schoenoplectus triquetrus (L.) Pall.
Carex brizoides L. nebst allen auf dem Bahnhofareal vorhandenen Carex
Hemerocallis fulva L.
Gladiolus paluster Gaud.
Orchis coriophorus L.
Orchis incarnatus L., var. ochroleucus, Wüstenei
Ophrys arachnites Murr.
Hesperis matronalis L.
Saxifraga tridactylites L.
Althaea officinalis L., vorübergehend
Anthriscus silvestris Hoffm. Ssp. A. ensilvestris Briq.
Polemonium coeruleum L. albo flore
Veronica spicata L.

Rheindamm.

Melica ciliata L.
Saponaria ocymoides L.
Oxytropis pilosa (M.) DC.
Epilobium Fleischeri, Host.
Antirrhinum majus L.
Aster alpinus L.
Artemisia campestris L.
Chondrilla prenanthoides (Scop.) Vill.
Crepis alpestris (Jacq.) Tausch.
Hieracium florentium All.
Hieracium bupleuroides, Ssp. Schenkii Grisebr.
Hieracium scorzonerifolium Vill.
Hieracium sabaudum Fr.
Hieracium staticifolium Vill.

Riet.

Phragmites communis Trin, var. flavescens Custer
Carex canescens L.
Carex tomentosa L.
Carex stellulata L.
Iris sibirica L.
Gladiolus paluster Gaud.
Tunica prolifera (L.) Scop.
Ranunculus Flammula L., Ssp. R. genuinus Buchenau, var. major Schulthess
Serratula tinctoria L.
Hieracium arvicola L.
Hieracium scorzonerifolium Vill.
Scorzonera humilis L.

Im und am Werdenbergersee.

Potamogeton natans L.
Myriophyllum verticillatum L.
Hippuris vulgaris L.
Lysimachia thyrsiflora L.

Buchserberg.

Scolopendrium vulgare Sm.
Asplenium septentrionale (L.) Hoffm. auf dem Schnecken
Asplenium adiantum nigrum L.
Lycopodium selago L.
Lycopodium annotium L.
Blysmus compressus (L.) Pany.
Carex ferruginea Scop.
Epipogon aphyllus Sm.
Corallorrhiza innata R. Br.
Cardamine digitata (Lane) O. E. Schulz

Cardamine bulbifera (L.) Cranz.
Cardamine polyphylla (W. und K.) O. Schulz
Cardamine digitata polyphylla
Lunaria rediviva L.
Sedum maximum (L.) Suter (Schnecken)
Lathraea squamaria L., Tobelwäldchen
Adoxa moschatellina L. (Schnecken).

Alp.

Lycopodium alpinum L., Malbun
Blechnum spicant L., Matschül
Agrostis alpina Scop., var. aurita (All.) Richter, Sissiz
Carex sempervirens Vill., Matschül
Carex atrata L., Matschül
Carex frigida All., Matschül
Chamaeorchis alpina (L.) Rich.
Gymnadenia albida (L.) Rich.
Gymnadenia odoratissima (L.) Rich.
Coeloglossum viride (L.) Hartm.
Lloydia serotina L., Malbun.
Anemone alpina, var. flavescens DC., Sissiz.
Rhododendron ferrugineum L., albo flore, Matschül
Erigeron uniflorus L., flore albo, Sissiz.
Chrysanthemum Parthenium (L.) Bernh., Lanken.
Senecio aurantiacum (Hoppe) DC. var. intermedius Gaud., am Margelkopf.
Willemetia stipitata (Jacq.) Cass., Lanken.
Mulgedium alpinum (L.) Less., Matschül.
Crepis terglovienis (Hacquet) Kerner, am Margelkopf.
Hieracium nigrescentiforme Zahn., Matschül.
Hieracium juranum Fr., Matschül.

Sonstige Beobachtungen.

Das Vorkommen zahlreicher Adventivpflanzen auf dem Bahnhof Buchs beruht nicht auf dem Vorrücken aus ihrer Heimat und auf der Ausdehnung ihres Verbreitungsbezirks, sondern ihre Samen sind per Bahn hierher eingeschleppt. Sie kamen, dem Transportgut anhaftend, an Ballen und Säcken, im Packmaterial, unter ungereinigtem Getreide, ja selbst in der Wolle lebend eingeführter Schafe und im Dünger der Viehtransporte, Futterbeigabe, zu uns. Durch das Auskehren der Güter- und Lagerräume, das Funktionieren der Getreideputzmaschinen gelangen die Samen ins Freie und werden nicht selten durch den luftigen Gesellen, den Föhn, im ganzen Bahnhofgebiet herumgeführt. Wenn diese dann auf gutem Erdreich abgelegt werden, so spriessen sie auf und die Fremdlinge sind da. Einige fühlen sich rasch heimisch; andern behagt unser Klima nicht; sie sind nur unsre vorübergehenden Gäste. Auch diese kehren aber grösstenteils immer wieder, da die Reisegelegenheiten stets dieselben sind. Jene dagegen wachsen sich meistens rasch zum lästigen rasigen Unkraut aus, das jeder Anstrengung der Bahnwärterhaue zu seiner Vertilgung spottet. Sie bilden nicht weniger als die „Katzenschwänze“ den ständigen Ärger des Blusenmannes. So haben in kurzer Zeit früher hier nicht vorhandene Pflanzen lästige Verbreitung erfahren, wie: Lepidium draba K., Lepidium ruderale L., Euphorbia exigua L. und namentlich Matricaria discoidea DC., das, ehe der Schnee recht weg ist, den Bahnhof mit einem grünen Teppich überzieht. Andere Arten wie die Getreidebegleiter: Ranunculus arvensis L., Agrostemma githago L., Centaurea cyanus L. lieben die nahrungsarmen und trockenen Geleiseanlagen nicht. Sie schmiegen sich bescheiden den Bauten und Rampen an, werden da gerne geduldet und können ihren Blütenschmuck ungestört entfalten.

Von Getreide wird hier nur Mais gebaut. Die genannten Pflanzen begleiten diesen aber nie und gehören darum auch nicht in unser Gelände. Dennoch haben diese, wie auch die erstgenannte Pflanzengruppe, ebenso Salvia verticillata L., schon den Weg ins Dorf gefunden. Des Rätsels Lösung liegt nicht in der Verbreitung des Gesämes durch den Wind, sondern im Verkauf der Getreideabfälle des Lagerhauses als „Hennenfutter". Aus allem geht hervor, dass die reiche Flora des Bahnhofes und seiner Umgebung dem Verkehr zu verdanken ist.

Schliesslich seien noch einige andere Wahrnehmungen hier niedergelegt.

Cladium mariscus (L.) R. Br., 1886 als noch nicht im Kanton vorkommend bezeichnet, steht in sehr schönen Exemplaren im Forsteckriet, Salez.

Muscari botryoides (L.) DC., am Rheinweg Buchs-Vaduz.

Liparis Loeselii (L.) Rich., im Riet bei Rüthi, mir von Herr Direktor Schmid überbracht.

Parietaria officinalis L., Azmoos und Vaduz.

Aristolochia clematis L., an einem Rebberg in Azmoos.

Thalictrum Bauhini Cranz., var. galioides Nestle, im Riet oberhalb Sevelen.

Medicago minima (L.) Bartlink, am Kastellhügel Sargans.

Acer campestre L., Ssp. hebecarpum DC., am Schollberg.

Cicuta virosa L., sehr schön, am Oberschaanersee.

Lycium halimifolium L., Azmoos.

Von der Pflanzengesellschaft am Schollberg:

Amelanchier vulgaris Mönch.

Trifolium rubens L., Euphrasia lutea L. und Aster linosyris (L.) Bernh. hat sich heute noch kein Vertreter zu uns hinab verirrt, dagegen taucht Aster Amellus L. in der Nähe von Buchs auf.

V.

Jahresbericht

über das

Vereinsjahr vom 1. Januar bis 31. Dezember 1908,

erstattet vom Präsidenten

Dr. G. Ambühl.

Zum sechsten und letzten Male liegt dem abgetretenen Präsidenten die Pflicht ob, in gedrängten Zügen über die Tätigkeit der Gesellschaft im Rahmen eines Kalenderjahres Rechenschaft abzulegen.

Vermehrte Amtsgeschäfte als Folge einer neuen Organisation der kantonalen Untersuchungsanstalt, an welcher er seit dem 1. Mai 1878 bis heute freudig zu wirken das Glück hat, machen diesen Rücktritt von einer Ehrenstelle, mit der doch ein gewisses Mass von Arbeit und Zeitaufwand verbunden ist, zur unabweislichen Notwendigkeit.

Die Gesellschaft hat auch im Jahre 1908 nicht gefeiert, sondern ihre Aufgaben nach mehreren Richtungen eifrig zu lösen versucht.

Sie versammelte sich zu 11 ordentlichen Sitzungen, zwei Hauptversammlungen, die eine verbunden mit der 89. Stiftungsfeier, die andere, ausserordentliche, zur Vornahme der Vorstandswahlen, ferner zu zwei Touren auf den Hohen Kasten zur Förderung des Alpengarten-Projektes, und an einem Sonntagmorgen zur weihevollen Inauguration des Denkmals für den verstorbenen Präsidenten Dr. Bernhard Wartmann.

Drei unserer Sitzungen wurden gemeinsam mit andern Gesellschaften veranstaltet, dem Tierschutzverein und dem Ingenieur- und Architektenverein.

Das wissenschaftliche Material, welches in unsern Sitzungen zur Behandlung kam, lässt sich wie folgt in einzelne Disziplinen abteilen:

I. Astronomie.

Friedrich Schmid, Oberhelfenschwil: Über das Zodiakallicht.

II. Physik.

Emil Scheitlin, Elektrotechniker: Demonstration der neuen Quecksilberdampf-Lampe.

H. Zollikofer, Gasdirektor: Über Leuchtkraft- und Heizwertbestimmung des Leuchtgases.

III. Chemie.

Prof. Dr. E. Steiger: Demonstration seines neuen Gasentwicklungsapparates.

IV. Botanik.

Prof. Dr. Paul Vogler: Bastardierung und Vererbung.

V. Zoologie.

Emil Nuesch, Lehrer: Naturwunder auf dem Strassenpflaster.

Dr. G. Baumgartner: Das Tierleben im Wildpark Peter und Paul.

VI. Geographie.

Prof. Dr. C. Schroeter, Zürich: Im Fluge quer durch Amerika.

VII. Geschichte der Naturwissenschaft.

Prof. J. Diebolder: Das Leben und Wirken des Naturforschers Karl Ernst von Bär.

VIII. Prähistorie.

Emil Bächler, Konservator: Über die prähistorischen Ausgrabungen in der Wildkirchlihöhle.

IX. Hygiene.

W. Dick, Gemeindeingenieur: Über die Abwasserreinigung mit spezieller Berücksichtigung des künstlichen biologischen Reinigungsverfahrens.

X. Technik.

Prof. Dr. E. Steiger: Über die Gewinnung und Verarbeitung des Kautschuks.

Prof. G. Allenspach: Im Steinkohlenbergwerk „Heinitz“ bei Saarbrücken.

Dr. G. Ambühl: Demonstration eines neuen Kochapparates für Petroleumgas.

A. Chiodera, Architekt, Zürich, und

Liwentaal, Ingenieur, Genf: Über den jetzigen Stand der Luftschiffahrt.

XI. Heimatschutz.

Prof. Th. Felber, Zürich: Erhaltung seltener Erscheinungen auf dem Gebiete der Tier- und Pflanzenwelt.

Es ist für den Berichterstatter eine angenehme Pflicht, allen Lektoren und Referenten für ihre uneigennützige Dienstleistung im Interesse unserer Gesellschaft den herzlichsten Dank zu entbieten.

Zu der 89. Stiftungsfeier am 28. Januar im „Schützengarten“ waren unsere Mitglieder, davon manche in Begleitung ihrer Damen, recht zahlreich erschienen, um mit dem Lektor, unserm treuen Freunde Prof. Dr. Schröter aus Zürich, an Hand seiner frei vorgetragenen Reiseskizzen und einer Serie vorzüglicher Lichtbilder eine Reise „im Fluge quer durch Amerika“ zu unternehmen, welche in allen Anwesenden ein

unvergessliches Bild der grossartigen, teils schönen, teils wilden Natur, und der wunderbaren agrikolen und technischen Entwicklung des Landes der Vereinigten Staaten erweckte, und ihnen einen interessanten Einblick verschaffte in den Zusammenhang der lebenden Natur und der sie bedingenden Kräfte und Einflüsse.

Im Anschluss an diesen Vortrag sprach Herr Dr. H. Rehsteiner in warmen Worten zugunsten der Schaffung eines Refugiums im Alpsteingebiete für seltene oder aussterbende Alpenpflanzen. Der Äufnung des bestehenden Fondes zur Gründung eines solchen Alpengartens war die nachfolgende Verlosung von blühenden Pflanzen und allerlei ess-, trink- und rauchbaren Gaben gewidmet, welche dem guten Zweck eine hübsche Summe zuführte.

Der zweite Akt, nach alter Vätersitte musikalisch- und gesanglich-unterhaltend ausgestattet, und durch die Vorführung farbiger Lichtbilder des Herrn Hermann Stähelin verschönt, liess infolge der allzu vorgerückten Zeit leider die gewohnte frohmütige Stimmung nicht so recht aufkommen.

Einen Lichtpunkt im Gesellschaftsleben bildete die Einweihungsfeier des Denkmals für unsern frühern Präsidenten, Professor und Museumsdirektor Dr. B. Wartmann, die an einem Maisonntag im Vestibül des naturhistorischen Museums stattfand, da der vorausgegangene heftige Schneefall, der unter der Baumwelt der Parkanlagen so unheilvoll gehaust, die Feier im Freien, vor dem Denkmal selbst, verunmöglicht hatte.

Umrahmt von prächtigen Liedervorträgen eines Halbchors der „Harmonie“ füllten die Weiherede des Präsidenten und die herzlichen Dankesworte des Sohnes Dr. Th. Wartmann eine stimmungsvolle Stunde mit Erinnerungen an die kraftvolle Persönlichkeit und das arbeitsreiche, von Erfolgen ge-

segnete langjährige Wirken des Gefeierten im Dienste der Schule und der Wissenschaft.

Das von Bildhauer Henri Geene in St. Gallen meisterhaft geformte Medaillonbildnis Wartmanns in einem gewaltigen erratischen Kalksteinblock fand die allgemeine Anerkennung. Nachdem Zeit und Wetter den Hochglanz der goldenen Buchstaben des Namens allmälig gedämpft haben, verstummte auch die Kritik über die zu gross geratene Schrift; später werden wohl auch die Epheuranken darüber emporwachsen und nur noch den ehernen Charakterkopf ohne Namen und Jahrzahl der Nachwelt erhalten.

Unsere Gesellschaft hat mit der Errichtung dieses einfachen Monuments an so passender Stelle eine Dankesschuld in würdiger Weise erfüllt; Stein und Bildnis werden das Andenken Wartmanns auch kommenden Generationen übertragen.

Zur Erinnerung an seinen Vater, bestimmt zur Verwendung in seinem Sinn und Geist, übergab uns Herr Dr. Th. Wartmann bei Anlass der Denkmalsweihe die Summe von Fr. 5000.—. Diese hochherzige Schenkung wurde im Einverständnis des Donators zu gleichen Teilen dem projektierten Alpengarten und einem neuen Stipendienfonds für naturhistorische Studien im Vereinsgebiete zugewiesen.

Das Projekt des Alpengartens hat im Berichtsjahre eine wesentliche Förderung erfahren, wenn es auch bis heute noch nicht zur Realisierung gelangte.

Nachdem eine erste Rekognoszierung, die wir Sonntag den 14. Juni gemeinsam mit einer Abordnung der Alpkommission Oberkamor ausführten, eine vorläufige Verständigung über die pachtweise Abtretung eines passend gelegenen Terrains erzielt hatte, liessen wir dasselbe im Laufe des Sommers topographisch aufnehmen und vermessen. Ein zweiter gemein-

samer Augenschein an einem schönen Herbsttage, Freitag den 16. Oktober, zu dem wir leider umsonst an die Bergfreudigkeit unserer Mitglieder appelliert hatten, ergab sodann beidseitige Zustimmung zu einem Pachtvertrag mit der Genossenschaft der Alp Oberkamor über ein wundervoll zwischen 1650 und 1700 m über Meer am Südostfuss des Hohenkastens gelegenes Felsplateau, das vom Sattel zwischen Kasten und Kamor aus auf sanftem Alpweg in einer Viertelstunde zu erreichen ist. Das Areal ist teilweise mit prächtigen Legföhren und Alpenerlen bestanden und enthält Steinblöcke und Felsköpfe, sowie ein Wasserloch, das leicht zu einer Cisterne ausgemauert werden kann.

Soweit wäre die Sache in Ordnung. Wenn die Opferfreudigkeit unserer Mitglieder für eine neue, grosse und schöne Aufgabe der Gesellschaft uns auch noch die Mittel verschafft, die zur Anlegung und zum Unterhalt eines Alpengartens nötig sind, so wird da oben am Hohenkasten ein Refugium für die gefährdeten oder bereits selten gewordenen Alpenpflanzen entstehen, an dem hoffentlich wir noch selbst, sicher aber unsere Nachkommen grosse Freude und reichen Naturgenuss erleben und empfinden werden.

Die weitere Förderung dieses Projektes ist jetzt in die Hand der Naturschutzkommission unserer Gesellschaft gelegt.

Mit lebhaftem Bedauern müssen wir auch an dieser Stelle des kläglichen Ausganges unserer Bestrebungen gedenken, in grosser Gesellschaft eine Seefahrt nach Manzell auszuführen, um einen Aufstieg des Zeppelinschen Luftschiffes aus der Nähe mitansehen zu können. Alles war aufs beste vereinbart und arrangiert, ein schweizerisches Dampfboot in Romanshorn zur Extrafahrt gemietet; über 300 Mitglieder und Angehörige solcher hatten sich zur Teilnahme an dieser vielversprechenden Exkursion angemeldet. Nachdem wir am

3. Juli, vormittags 11 Uhr vom Bureau Zeppelin in Friedrichshafen ein Telegramm erhalten hatten: „Voraussichtlich morgen Nachmittag Aufstieg“ wurde in bester Hoffnung des Gelingens die Ausfahrt auf den 4. Juli vorbereitet.

Wie ein Blitz aus heiterem Himmel traf uns gleichen abends 8¼ Uhr ein zweites offizielles Telegramm aus Friedrichshafen: „Morgen kein Aufstieg!“

Wie es nun mündlich, telephonisch und telegraphisch an das Abbestellen aller Fahrtteilnehmer ging bis spät in die Nacht hinein und wiederum am folgenden Morgen früh, das war eine notwendige, aber eine herbe und schmerzliche Arbeit, die keiner zum zweitenmal mitmachen möchte, der dabei gewesen ist. Für den damaligen Präsidenten und heutigen Berichterstatter bedeutete dieses Misslingen eine schwere Enttäuschung, die noch lange nachgewirkt hat. Später, im September 1909 ist es dann allerdings den St. Gallern gelungen, die kühnen und sichern Evolutionen, welche der siegreiche Beherrscher der Luft dem deutschen Reichstage vorführte, bei schönstem Wetter und in aller Musse zu geniessen.

Mit einer bescheidenen Seitenzahl ist im Berichtsjahre das Jahrbuch für 1907 erschienen, wahrscheinlich der letzte Band einer stattlichen Reihe, welcher nur eine Jahrzahl trägt. Diese Publikationen belasten das Budget der Gesellschaft im Verhältnis zu den Gesamteinnahmen so hoch, dass es als Pflicht der Selbsterhaltung erscheint, eine Änderung im Sinne noch stärkerer Reduktion eintreten zu lassen. resp. das Jahrbuch in längeren Terminen erscheinen zu lassen. Es ist Aufgabe der neuen Vereinsleitung, in dieser Richtung eine Neuordnung zu treffen, ohne den Kontakt mit einer ehrenvollen Vergangenheit gänzlich aufzugeben.

Im Mitgliederbestand haben sich wiederum, wie

es bei der Grösse der Gesellschaft nicht anders zu erwarten war, zahlreiche Mutationen vollzogen.

Wir traten das Berichtsjahr mit 700 Mitgliedern an, nämlich 24 Ehren- und 676 ordentlichen Mitgliedern. Aus dieser staatlichen Zahl holte sich der unerbittliche Sensenmann folgende 8 Opfer:

Ehrenmitglied:

Edmund Winkler, Alt-Pfarrer, Unterstrass-Zürich.

Ordentliche Mitglieder:

Jost Wey, Oberingenieur der Rheinkorrektion, Rorschach,
F. A. Collaud, Zahnarzt, St. Gallen,
Dr. C. Beck, Gewerbesekretär, St. Gallen,
Gustav Steis, Schneidermeister, St. Gallen,
Albert Pfeiffer, Gemeindebaumeister, St. Gallen,
Max Wegelin-Janssen, Bankier, St. Gallen (lebenslänglich),
Viktor Etter, Privatier, St. Gallen.

Ausser diesen 8 durch den Tod uns geraubten Mitgliedern, denen wir ein dankbares und freundliches Andenken bewahren, verloren wir weitere 29 Mitglieder durch freiwilligen Austritt, sodass wir einen Gesamtverlust von 37 Mitgliedern zu verzeichnen haben.

Durch den Eintritt von 27 neuen Mitgliedern glich sich der Verlust bis auf 10 wieder aus; immerhin konstatieren wir mit Bedauern, dass seit dem Hinschied desjenigen Mannes, der mit zielbewusster Energie die Mitgliederzahl Jahr für Jahr zu äufnen verstand, ein allmäliges stetes Abbröckeln vom Höchstbestande eingetreten ist, dem hoffentlich unser Nachfolger, als ein in allen Volkskreisen, namentlich auch beim Lehrerstande bekannter und beliebter Mann, wieder zu begegnen vermag.

In der ausserordentlichen Hauptversammlung vom 23. Dezember wurde die Kommission von 11 auf 12 Mitglieder erweitert und an die neugeschaffene Stelle Herr Reallehrer Oskar Frei berufen.

Der Rücktritt von Präsident und Vizepräsident, welche immerhin noch weiter der Kommission angehören wollten, machte eine Neubesetzung dieser Chargen und des Aktuariats notwendig, wonach die Kommission für die Amtsperiode 1909—1911 wie folgt bestellt wurde:

Joh. Brassel, Präsident,
Dr. H. Rehsteiner, Vizepräsident,
J. Gschwend, Kassier,
Prof. Dr. P. Vogler, 1. Aktuar,
Oskar Frei, 2. Aktuar,
Emil Bächler, Bibliothekar,
Dr. G. Ambühl,
Theodor Schlatter,
Prof. Dr. E. Steiger,
Dr. A. Dreyer,
Dr. G. Baumgartner,
Dr. R. Zollikofer.

Zum Schlusse gedenken wir noch des Finanzwesens der Gesellschaft, welches dieses Jahr, weil das erschienene Jahrbuch erst in die nächste Rechnung fällt, mit einem erklecklichen Überschuss abschliesst.

I. Einnahmen.

1. Subventionen.

Vom tit. Regierungsrat des Kantons St. Gallen	Fr.	300.—
Übertrag	Fr.	300.—

	Übertrag	Fr. 300.—	
Vom tit. Gemeinderat der Stadt St. Gallen	„	300.—	
Vom tit. Verwaltungsrat der Stadt St. Gallen	„	500.—	
Vom tit. Kaufm. Direktorium .	„	400.—	Fr. 1500. —

2. Jahresbeiträge.

Von 394 Mitgliedern in der Stadt	Fr.	3940.—	
Von 215 auswärtigen Mitgliedern	„	1075.—	
Von 4 neu eingetr. „	„	10.—	„ 5025. —

3. Zinserträgnis.

Kapital- und Konto-Korrent-Zinsen	„ 1003. 95

4. Diverse Einnahmen.

Rückvergütungen an Vortragsspesen	Fr. 51.15	
Erlös aus dem Verlagskonto	„ 15.35	„ 66. 50
		Fr. 7595. 45

II. Ausgaben.

Zeitschriften-Abonnements	Fr. 2587. 15
Buchdruckarbeiten	„ 171. 95
Buchbinderarbeiten	„ 460. 05
Auslagen f. die Bibliothek u. Mappenzirkulation	„ 712. 05
Auslagen für Vorträge und Exkursionen . .	„ 300. 80
Auslagen bei Anlass der Stiftungsfeier . . .	„ 217. —
Beitrag an die Geländer-Einfassung zum Schutze der Araucaria imbricata in Walzenhausen	„ 180. —
Beitrag an den Ornithologischen Verein . .	„ 200. —
Beitrag an den Wildpark Peter und Paul .	„ 100. —
Beitrag an die Schweizerische Vereinigung für Heimatschutz	„ 20. —
Insertionsspesen	„ 298. 10
Übertrag	Fr. 5247. 10

Übertrag	Fr.	5247. 10
Spesen für den Einzug der Jahresbeiträge .	„	87. —
Auslagen des Präsidiums (Porti etc.) . . .	„	69. 60
Auslagen für die verunglückte Bodenseefahrt	„	66. 55
Diverse kleine Spesen	„	26. 15
	Fr.	5496. 40

Es resultiert aus dieser Abrechnung ein Einnahmeüberschuss von Fr. 2099.05, welcher im Jahre 1909 für das Jahrbuch 1907 Verwendung finden wird.

Das Vermögen der Gesellschaft bestand am 31. Dezember 1908 aus:

An freiem Fonds	Fr.	20,334. 20
„ Spezialfonds aus lebenslänglicher Mitgliedschaft	„	2,400. —
Alpengartenfonds	„	3,686. 60
Stipendienfonds (Hälfte des Legats Wartmann)	„	2,500. —
Zusammen	Fr.	28,920. 80

Dieses Vermögen ist grösstenteils in Titeln im waisenamtlichen Schirmkasten der Stadt St. Gallen deponiert und zum kleinern Teil im Kontokorrent bei der Kreditanstalt angelegt.

Beim Ausscheiden aus dem Amte des Präsidenten, welches ihm das Vertrauen der Mitglieder während 6½ Jahren überantwortet hat, entbietet der Berichterstatter der Naturwissenschaftlichen Gesellschaft zu St. Gallen, deren Mitglied er für die ganze Lebenszeit geworden ist, die besten Wünsche für eine weitere gedeihliche Entwicklung und für ein erspriessliches gemeinsames Streben zur Ausbreitung naturwissenschaftlicher Erkenntnis in allen Schichten unseres Volkes.

VI.

Jahresbericht

über das

Vereinsjahr vom 1. Januar bis 31. Dezember 1909

erstattet vom Präsidenten

Johannes Brassel.

Nachdem mein Vorgänger im Amte, Herr Dr. G. Ambühl, in seinem Jahresberichte über 1907 einer allmäligen Verjüngung in der Leitung der Gesellschaft gerufen, hätte ich mir nicht träumen lassen, dass mir als einem der Ältesten in der Kommission die ehrenvolle Bürde der Präsidentschaft übertragen würde. Mehr der Not gehorchend als dem eigenen Triebe, habe ich sie auf mich genommen, in der Hoffnung, dass mich unser Vizepräsident, sobald die Zeit es ihm gestattet, ablösen wird. Will man einen alten Baum verjüngen, müssen ihm in der Tat junge Reiser aufgepfropft werden, ich aber bin ein alternder Ast, der heut oder morgen brechen kann und zufrieden ist, wenn es ihm gelingt, jedes Jahr ein paar bescheidene Blüten zu tragen zu Nutz und Frommen der Gesellschaft.

Einen Jahresbericht über sie schreiben, heisst die Frage beantworten, ob sie im abgelaufenen Jahre ihre Aufgaben erfüllt hat. Einer ihrer Hauptzwecke besteht in der belehrenden, aufklärenden Einwirkung auf ihre Mitglieder durch das Mittel der Vorträge, Demonstrationen und Exkursionen. In dieser Hinsicht kann sich das Jahr 1909 zu den glücklicheren

zählen, da nicht nur eine Reihe hochinteressanter Vorträge, für die den Herren Lektoren hier nochmals aufs beste gedankt sei, abgehalten wurden, sondern auch sämtliche in Aussicht genommenen Exkursionen ausgeführt werden konnten. Ich verweise diesfalls auf die nach den Protokollen zusammengestellte „Übersicht über die im Jahre 1909 gehaltenen Vorträge, Mitteilungen, Demonstrationen und Exkursionen" vom Aktuar Herrn Dr. P. Vogler und bringe hier in chronologischer Reihenfolge nur die Themata, die in den 11 ordentlichen Sitzungen behandelt wurden.

13. Januar. Prof. G. Allenspach: Im Eisenwerk Burbacherhütte bei Saarbrücken oder: Vom Eisenerz zur Stahlschiene.

10. Februar. Konservator E. Bächler: Über die ältesten Menschenfunde in Europa mit besonderer Berücksichtigung der neuesten Skelettfunde in Frankreich (Le Moustier) und Deutschland (Heidelberg).

10. Februar. Prof. Dr. A. Inhelder, Rorschach: Beschreibung und Demonstration eines modernen Schädels mit Merkmalen des Neandertalmenschen. Allgemeine Betrachtungen über den ältesten Menschen.

26. Februar. Prof. Dr. J. Früh, Zürich: Über den gegenwärtigen Stand der Erdbebenfrage.

10. März. Dr. Max Oettli, Glarisegg: Eine Ferienwanderung in Südpalästina.

31. März. Prof. Dr. H. Renfer: Die Flugmaschine und ihre Erfolge im Jahre 1908.

14. April. Prof. Dr. M. Rickli, Zürich: Über Volk und Natur von Westgrönland. (Gemeinsam mit der Ostschweiz. Geographisch-kommerziellen Gesellschaft.)

28. April. Dr. Arthur Hausmann: Über Radium-Emanation und deren Anwendung in der Heilkunde.

26. Mai. Prof. Dr. E. Steiger: Moderne Lüftungsanlagen mit besonderer Berücksichtigung des Hadwigschulhauses.

10. November. Lehrer E. Nüesch: Die holzzerstörenden Pilze unserer Wohnhäuser mit besonderer Berücksichtigung des tränenden Hausschwammes.

24. November. Prof. Dr. P. Vogler: Darwin und Darwinismus. (50. Jahrestag von Darwins Entdeckung der Arten.)

15. Dezember. Lehrer A. Ludwig: Über die Entstehung der Alpentäler und über den gegenwärtigen Stand der Eiszeitforschung.

Zu diesen Vorträgen kommen noch am

26. Januar. Dr. H. Rehsteiner: Reiseskizzen von Teneriffa (anlässlich der Feier des 90. Stiftungstages).

20. Januar. Hauptmann Messner: Die „Helvetia" am Gordon-Bennet-Wettflug. (Auf Einladung des hiesigen Offiziersvereins.)

15. Dezember. Prof. Dr. W. Paulcke, Karlsruhe: Über alpine Vorträge mit und ohne Lichtbilder. (Auf Einladung des S. A. C.)

Erwähnung verdienen ferner die freien Vereinigungen am 23. Juni und 29. Juli, die erste bei unserm Mitgliede Ad. Hofmann zur „Bitzi", wo uns Herr E. Nüesch einige seiner neuesten naturwissenschaftlichen Beobachtungen, die er an der Wasserpest (Elodea canadensis), am tränenden Hausschwamm (Merulius lacrymus) und am Gelbrand (Ditiscus marginalis) gemacht hatte, mitteilte; die zweite auf „Peter und Paul", wo wir unter Leitung von Dr. G. Baumgartner der jungen Steinbockkolonie einen Besuch abstatteten. Anschliessend verlebte man an beiden Orten ein gemütliches, anregendes Abendstündchen.

Endlich sind noch die Exkursionen anzuführen, die alle zur vollen Zufriedenheit der Teilnehmer ausfielen. Angeführt

[illegible] unserm [illegible] Herrn [illegible] am
[illegible] des [illegible] September [illegible] Herren und [illegible] Damen den
Wald [illegible] auf [illegible]
[illegible] worden, die der [illegible]
[illegible] und [illegible]
[illegible]

[illegible] war die [illegible]
[illegible] der [illegible] und [illegible]
[illegible] war [illegible] Herr [illegible]
[illegible]
[illegible] Damen [illegible]
[illegible] Herr [illegible]
[illegible] der Dank der
[illegible]
[illegible]

[illegible] der [illegible]
[illegible] des Herrn [illegible]
[illegible]

die schöne Landschaft hineinpassen. In Degersheim, beim Vespertrunk, gedachte der Berichterstatter ehrend der Verdienste, die Herr Kantonsrat Grauer-Frey um das Zustandekommen der Bahn sich erworben hat, und der Arbeiten der Ingenieure, Techniker und Arbeiter an dem schweren Werk, das glücklich zu Ende geführt werden möge.

Eine letzte Exkursion am Nachmittag des 29. Oktober galt der Besichtigung der Nivellierarbeiten auf dem Bahnhof St. Fiden und der Arbeiten im Rosenbergtunnel. Hiebei gab uns Herr Ingenieur J. Schärer ein klares Bild über die neuen Zufahrten zum Güterbahnhof und über alle Veränderungen, welche unserm „Ostbahnhof" noch bevorstehen. Dazu erhielten wir einen Einblick in die Tunnelarbeiten und in die Art, wie durch den auf der Wiese ob der Strafanstalt aufgestellten, elektrisch betriebenen Ventilator den Arbeitern frische Luft zugeführt wird. Auch diese von 60 Mitgliedern besuchte Exkursion war ebenso lehrreich als interessant, und wir anerkennen dankbar die Opfer an Zeit und Mühe, die die Herren Ingenieure L. Kürsteiner und J. Schärer unserer Gesellschaft gewidmet haben.

Unsere Berichterstattung über die Arbeiten wäre nicht vollständig, wenn wir nicht auch der Demonstrationen und kleineren naturwissenschaftlichen Mitteilungen gedächten, die immer eine dankbare Zuhörerschaft finden. Wir verweisen auch hier auf die „Übersicht" unseres Aktuars und möchten namentlich unsere Mitglieder auf dem Lande bitten, vorkommende naturwissenschaftliche Seltenheiten, Funde etc. Herrn E. Bächler zu Handen des Museums zu senden oder sie gelegentlich selbst in einer Sitzung vorzuweisen.

Zu Dank verpflichtet sind wir auch allen denen, die, wie die Herren Dr. Greinacher, Dr. Schlaginhaufen, Dr. M. Schneider, A. Heyer, Dr. Brockmann-Jerosch u. a., zum Teil

wiederholt Separatabzüge ihrer in grösseren wissenschaftlichen Zeitschriften erschienenen Arbeiten einsandten und die wir jeweilen zirkulieren liessen. Das Gleiche geschah mit den uns gütigst dedizierten Doktor-Dissertationen.

Zurückkommend auf den Stiftungstag, an dem uns unser Vizepräsident, Herr Dr. H. Rehsteiner, ein ebenso klares als farbenprächtiges Bild von seiner, unter Führung des Zürcher Botanikers Herrn Dr. Rickli nach der Insel Teneriffa unternommenen Reise entwarf, ist noch nachzutragen, dass die Kommission in Anbetracht der vielen Jubiläumsfeiern beschloss, dem 90. Stiftungstag, abgesehen von der kurzen Festrede des Präsidenten, kein besonderes festliches Gepräge zu geben und dafür die Kräfte auf die Zentenarfeier, die Ende Januar 1919 stattfindet, zu sparen. Im Verlaufe des Abends erinnerte Herr Dr. P. Vogler in einer Ansprache daran, dass das Jahr 1909 ein Jubiläumsjahr der biologischen Wissenschaft sei, indem vor 100 Jahren Darwin, der Hauptförderer der Biologie, geboren wurde und Lamarcks Philosophie zoologique, das erste biologische Werk von weittragender Bedeutung, erschien. Dazu sind fünfzig Jahre verflossen, seit Darwin seine berühmte Arbeit „Die Entstehung der Arten" veröffentlichte.

Verschönert wurde die Feier durch die Theaterkapelle, ein Doppelquartett des „Stadtsängerverein-Frohsinn" und von Soli der Herren W. Diener und Jordi, die alle ihr Bestes taten, um den Abend zu einem schönen und frohen zu gestalten.

Die darauf folgende Sitzung (10. Februar) fiel genau auf den achtzigsten Geburtstag unseres Ehrenmitgliedes Herrn Dr. Simon Schwendener von Buchs, seit 1878 Professor an der Universität in Berlin. Die Gesellschaft liess den Abend nicht vorübergehen, ohne der grossen Verdienste zu gedenken, welche sich der hochangesehene Gelehrte als Professor auf dem

Gebiete der physiologischen Botanik erworben hat und ohne ihm unsere Glückwünsche darzubringen, die wir in nachstehende Verse kleideten und typographisch würdig ausstatten liessen.

Föhnwind und die Kraft der Sonne
Wecken ferne Frühlingswonne,
Und schon geht ein stilles Raunen
Durch die Knospen all, die braunen.
Träumend redet Blum' zu Blume
Von dem wohlverdienten Ruhme,
Den dein achtzigjährig Leben
Sich erwarb durch ernstes Streben.
Höre, was in diesen Tagen
Sie von unserm Freunde sagen:
Unsern Kleinsten galt sein Lieben,
Uns ins Herz hat er geschrieben,
Wie wir wachsen, wie wir leben,
Wie wir winden uns und heben,
Wie wir unsre Blätter stellen,
Wie zur Alge sich gesellen
Pilze, dass die Flechte werde,
Wie wir haften an der Erde
Und nach welchen festen Normen
Wir entwickeln unsre Formen.
Träumend so im Heimatlande,
An des Alviers Felsenbande,
Schwebt's wie stilles Blumengrüssen,
Deinen Abend zu versüssen,
Nach der Weltstadt laut Getriebe,
Kündend, dass der Heimat Liebe
Dich ins Herz geschlossen hält.
Bleibe, bis der Vorhang fällt
Und ein neues Spiel beginnt
Glücklich wie ein Blumenkind.

Unsere schlichte Form der Gratulation scheint ihn unter den zahlreichen Glückwunschadressen besonders angenehm berührt zu haben, denn er schrieb uns u. a.: „ . . . ich fühle mich der „St. Gallischen naturwissenschaftlichen Gesellschaft“ für die mir in so sympathischer Form bewiesene Teilnahme

zu lebhaftem Danke verpflichtet und sende ihr bei diesem Anlass meinen ergebensten landsmännischen Gruss." Dazu legte er zwei eigene, allerliebste Gedichte, die er der Schönheit seiner Jugendheimat abgelauscht hat und von denen ich mir eines hier anzuführen erlaube.

Eine Nacht auf dem Maiensäss. *)

Wie taucht ihr empor im Schweigen der Nacht,
Ihr Lenze, die längst verblühten!
Hier oben in sonniger Frühlingspracht,
Hier stand ich als Knabe auf einsamer Wacht,
Die weidenden Kühe zu hüten.

Zu Füssen lag mir das herrliche Tal,
Vom rollenden Strome durchzogen,
Und drüben die Berge im Sonnenstrahl,
Die Zacken und Zinnen allzumal
In hehrem, gewaltigem Bogen.

Ein Bächlein rauschte im Wiesengrund,
Das schimmernde Perlen verstreute,
Und um mich ertönte in weiter Rund
Aus klingendem, schwingendem Glockenmund
Melodisches Herdengeläute.

Wie hing da mein Auge an Baum und Blust,
Mein Ohr an den lieblichen Klängen,
Und die kindlich träumende Knabenbrust,
Geschwellt von Freude und Liederlust,
Erwachte zu frohen Gesängen.

Die Jahre fliehn — in der Ferne weit
Erglänzt meines Lebens Blüte;
Doch immer geht aus der Jugendzeit
In unvergänglicher Lieblichkeit
Ein Singen durch mein Gemüte.

Wir danken dem ehrwürdigen Forscher herzlich für diese poetische Gabe und wünschen, dass ihm in den Abendstunden

*) Privatbesitz am Seveler Berg, auf dem Wege zum Alvier über Alp Arin.

seines reichgesegneten Lebens noch lange ein lieblich Singen aus der Jugendzeit durch seine Seele ziehen möge.

Im Juni war es unserm allverehrten Ehrenmitgliede Prof. Dr. C. Schröter in Zürich vergönnt, die 25. Jahresfeier seiner Lehrtätigkeit am Polytechnikum zu begehen. Wir fühlten uns, von der Erinnerung zurückgetragen in jene Abendstunden, da er uns aus seiner von glühender Liebe zu den Alpenkindern Floras erfüllten Seele und aus dem reichen Schatze seiner Erfahrungen und Beobachtungen, die er auf seinen grossen Reisen gemacht, jene licht- und lebensvollen Vorträge gehalten, gedrungen, auch ihm von Herzen zu danken und Glück zu wünschen zu seiner Arbeit im kommenden Vierteljahrhundert.

Hier mag auch noch des grossen Mathematikers Leonhard Euler gedacht werden. Nachdem sich die „Schweiz. naturforschende Gesellschaft“ in ihrer Jahresversammlung vom 30. August 1908 bereit erklärt hatte, eine Gesamtausgabe der Werke Eulers zu veranlassen, nahm die Eulerkommission, mit Prof. Rudio in Zürich an der Spitze, die Sache energisch in die Hand und lud auch unsere Gesellschaft ein, die Angelegenheit im Kanton St. Gallen in Fluss zu bringen. Herr Konrektor J. Wild und Ihr Präsident setzten sich mit geeigneten Persönlichkeiten in Verbindung und liessen ein Zirkular, „Eine Ehrenschuld“, mitunterzeichnet von den Herren Landammann A. Riegg, Regierungsrat Dr. J. A. Kaiser, Gebrüder Bühler, Uzwil, J. W. Dick, Präsident des Ingenieur- und Architektenvereins, A. Forter, Bankdirektor, und Ihrem Präsidenten, an Behörden, Korporationen, Gesellschaften und Private abgehen, von denen wir ein Interesse an der Verwirklichung des grossen Gedankens erhoffen durften. Die Sammlung ergab in unserm Kanton bis dato 1620 Fr.; davon leistete unsere Gesellschaftskasse 100 Fr.

Eine Folge dieser Aktion war der Stillstand der Arbeit mit Bezug auf die Anlage des im Jahresbericht von 1908 erwähnten Alpengartens auf der Südostseite des Hohenkastens. Wir wagten keine zweite Sammlung zu veranstalten. Lebten wir im Lande der Milliardäre, es müsste für einen begüterten Freund der farbenprächtigen und formenschönen Alpenkinder ein köstlich Gefühl sein, sie zu erhalten, zu mehren und unserer Jugend und allem Volke zugänglich zu machen. Er würde sich da oben ein lebendig Denkmal errichten, wie es wohl kein schöneres und sinnigeres auf Erden gibt.

Im Interesse der naturkundlichen Sammlungen im Museum und in den Schulen sind wir beim tit. Justizdepartement wieder um Jagd-Freipatente für die Herren Präparator Zollikofer, St. Gallen, Lehrer Hangartner, Wattwil, und Noll-Tobler, Hof Oberkirch-Kaltbrunn, eingekommen. Für letzteren, der als Mitarbeiter am „Katalog der schweizerischen Vögel" tätig ist und als solcher behufs Feststellung ihres Nutzens und Schadens Kropf- und Magenuntersuchungen vorzunehmen hat, erwirkten wir für das Jahr 1910 das Recht zum Abschuss der für seine Forschungen nötigen Exemplare auch ausserhalb der Jagdzeit. Wir sind überzeugt, dass weder er noch seine Kollegen die Freipatente missbrauchen werden, und erwarten durch sie eine Förderung der Durchforschung der Fauna des Rhein-, Thur- und Linthgebietes.

Aus den Ihnen schon von meinem Vorgänger in seinem Berichte von 1907 angedeuteten Gründen wurden die „Jahrbücher" pro 1908 und 1909 in einem Band zusammengezogen, der nun allerdings etwas voluminöser geworden ist als sein Vorgänger. Die in ihm veröffentlichten Arbeiten beschlagen alle unser Vereinsgebiet, und es freut mich, Ihnen mitteilen zu können, dass Herr Falkner für seine Arbeit „Die südlichen Rheingletscherzungen von St. Gallen bis Aadorf"

von der philosophischen Fakultät Zürich die Doktorwürde erhielt, eine Ehrung, zu der wir dem fleissigen Forscher von Herzen gratulieren.

Hinsichtlich der Zirkulation der Lesemappen ging es wie immer. Wo in einem Kreise Ordnung herrschte, ging alles glatt, wo aber einzelne Mitglieder saumselig waren, gab's Hemmungen, Störung und leidige Reklamationen. Unser Mappenspediteur beklagt sich auch, dass manch Einer die Mappen bei ihrem Empfang nicht kontrolliert und fehlende oder zerrissene Exemplare auf dem Laufzettel nicht notiert, so dass es unmöglich ist, den Fehlbaren zu ermitteln und zur Rechenschaft zu ziehen.

Im Mitgliederbestande ist sich die Gesellschaft fast gleich geblieben. Wir hatten im Jahre 1909 durch Tod und Austritte 29 Mitglieder verloren und 30 Eintritte zu verzeichnen. In pietätvollem Erinnern setzen wir hier die Namen der von uns für immer Geschiedenen mit dem Gelöbnis, ihnen ein treues und dankbares Andenken bewahren zu wollen. Es sind die Herren:

R. Amsler, Lehrer, St. Gallen
C. Gmür, a. Staatsanwalt, Amden
C. W. Stein, Apotheker, St. Gallen
C. Beerli-Milster, Oberst, St. Gallen
S. Alge, alt Vorsteher, St. Gallen
Dr. A. Baumann, Oberst, St. Gallen
J. Frank, Musiker, St. Gallen
J. J. Huber, Pfarrer, Berneck
J. Kuster, alt Vorsteher, Heiligkreuz
Dr. Jos. Müller, Arzt, St. Fiden
A. Winterhalter-Eugster, Kaufmann, St. Gallen.

Lauter Männer von gutem Klang, die eine hochachtbare Stellung im öffentlichen Leben eingenommen haben, sind von

uns geschieden, und wenn wir hier unseres Freundes C. W. Stein noch besonders gedenken, so geschieht dies deswegen, weil er sich in den Jahren seiner Vollkraft als Aktuar und Vizepräsident so anerkennenswerte Verdienste um die Gesellschaft erwarb, dass sie ihn zu ihrem Ehrenmitglied erhob. Geboren am 26. Dezember 1836 in Frauenfeld, wo sein Vater eine Apotheke besass, besuchte er zuerst die dortigen Schulen, dann zur Kräftigung seiner Gesundheit die landwirtschaftliche Schule in Kreuzlingen. Hierauf machte er von 1852—1855 bei seinem Vater die Lehre durch und bereitete sich nebenbei durch Privatstunden aufs Gymnasium vor. Doch liess er dieses links liegen, bestand aber doch mit Erfolg die Prüfung zur Aufnahme in den Vorkurs des neu errichteten eidgenössischen Polytechnikums, und er war denn auch einer der ersten, die 1857 als Pharmazeut promovierten. Noch während seiner Studienzeit starb ihm sein Vater, und er sollte nun von Zürich aus die Führung der Apotheke übernehmen. Da unser junger Pharmazeut aber keine Lust verspürte, in Frauenfeld zu bleiben, so verkaufte er seine Apotheke und zog als wissensdurstiger Jüngling auf die Wanderschaft. Wir sehen ihn in Aarau, in Bex, in Chur und wieder in Aarau als Verwalter. In der freien Zeit streifte er forschend und sammelnd mit Botanisierbüchse und Hammer in die nähere und fernere Umgebung und bereicherte so seine Kenntnisse mit Bezug auf die lebende und fossile Flora und Fauna. Umfangreiche Herbarien und geologische Sammlungen waren die Frucht seiner Arbeit. Dabei besuchte er, Anregungen empfangend und gebend, die Sitzungen der naturwissenschaftlichen Gesellschaften, und manche Lebensfreundschaft datiert aus jenen Jugendjahren.

Nachdem er im August 1864 im Kanton St. Gallen das Staatsexamen bestanden hatte, liess er sich dauernd in der

Stadt St. Gallen, der Heimat seiner Mutter, einer geborenen Zyli, nieder. Hier erwarb er sich die Scheitlinsche Apotheke, die er aus der Multergasse in die St. Leonhardstrasse verlegte. Dank seiner rastlosen Tätigkeit erblühte sie zu einem angesehenen Geschäfte. Seine Kraft erschöpfte sich nicht in seiner Offizin. Mit seiner Niederlassung in St. Gallen begann er vornehmlich in drei Vereinen in hervorragender Weise zu arbeiten: im Apothekerverein, dem er seit 1861 angehörte, im S. A. C. (seit seiner Gründung 1863) und in der st. gallischen naturwissenschaftlichen Gesellschaft, der er sich 1864 anschloss.

Vereint mit treuen Freunden, arbeitete er für die Aufgaben des Berufes. So redigierte er während 7 Jahren die „Schweiz. Pharmazeutische Wochenschrift“ und arbeitete mit in der Kommission für die dritte Pharmacopoe. Als Delegierter des Apothekervereins vertrat er diesen des öftern bei den deutschen Kollegen in Heidelberg und Frankfurt. Die an die Apotheker-Versammlungen sich anschliessenden gemeinsamen Ausflüge waren die Ferien, die er sich jeweils gönnte. Reiche Anregungen und schöne Erinnerungen verdankte er diesen Tagen.

Seine schönsten Mussestunden aber verbrachte er im S. A. C., zumal in den jüngeren Jahren, da ihn der Fuss noch leicht auf der Berge Zinnen trug. Er durfte sich sogar zweier Erstbesteigungen in der Silvrettagruppe rühmen. Besondere Freude machte ihm jeweils das Arrangieren der Damentouren.

In unserer Gesellschaft gehörte C. W. Stein zu den aktiven. Jahrelang war er Aktuar, und heute noch sehe ich ihn als Vizepräsident vergnüglich an der Seite seines Freundes Dr. B. Wartmann sitzen. Er betätigte sich namentlich auf geologischem Gebiete, und zwar waren seine Lieblinge die Findlinge. Er führte gemeinsam mit seinem Freunde Sanitäts-

rat C. Rehsteiner das von Dr. A. Gutzwiller begonnene Verzeichnis der erratischen Blöcke weiter. Im Jahrbuch 1879/80 findet sich eine diesbezügliche Arbeit von ihm.

Sein Lebensbild wäre unvollständig, wenn wir nicht auch noch der Verdienste gedenken würden, die er sich um das öffentliche Wohl der Stadt in seiner Stellung als Mitglied der Gesundheitskommission, der er von 1875 bis 1897 angehörte, erworben hat. Dr. G. Ambühl, C. Rehsteiner, Th. Schlatter und C. W. Stein waren die Initianten, welche das Gesundheitswesen der Stadt einer ständigen Kontrolle unterwarfen und mit viel Umsicht und Energie Ordnung schafften, wo Gesundheit und Leben der Mitbürger in Frage stand.

So den grössten Teil seines Lebens der Arbeit und Pflichterfüllung widmend, gönnte sich unser Freund nur wenig Musse in seinem trauten Heim auf dem Rosenberg, bis ihn am 6. April 1896 ein Schlaganfall zur Ruhe zwang. Seiner eisernen Konstitution und der aufopfernden Pflege seiner treuen Gattin war es zu danken, dass sich der Patient recht ordentlich erholte und die letzten Jahre seines Lebens, wenn auch im Sprechen etwas gehindert und einseitig etwas gelähmt, doch immer noch ausgerüstet mit einem guten Gedächtnis, im Kreise seiner Kinder und Enkel verbringen konnte.

Konnte er unsern Sitzungen, die zu besuchen ihm stets eine Freude war, nicht mehr beiwohnen, so las er dafür regelmässig unsere Mappen, mit Interesse die Fortschritte verfolgend, welche die Naturwissenschaften fort und fort zu verzeichnen haben.

Am 14. April 1909 schloss er die Augen zum ewigen Schlummer. Die Alten gehen. Möge eine ebenso tatkräftige und opferfreudige Jugend die Lücke wieder ausfüllen!

Indem wir zum Schlusse unserm Kassier, Herrn J. Gschwend, das Wort geben, möchten wir die Lebenden

VII.

Übersicht

über die im Jahre 1909 gehaltenen Vorträge, Mitteilungen, Demonstrationen und Exkursionen.

Nach den Protokollen zusammengestellt
von
Paul Vogler.

Es ist eine gute Sitte, dass auch im Jahrbuch unserer Gesellschaft nochmals der Vorträge gedacht wird, die im Laufe des Jahres uns erfreuten, damit die Erinnerung an all das Gehörte und Gesehene wieder aufgefrischt werde, und damit diejenigen, die am Besuch der Sitzungen und an der Teilnahme bei den sonstigen Anlässen verhindert waren, ein richtiges Bild bekommen von dem, was geleistet wurde. So setzt sich also der „protokollierende" hin und versucht, in möglichst engem Rahmen, vor allem an Hand der Referate des „korrespondierenden" Schriftführers und des eigenen Gedächtnisses Bericht zu erstatten über Vorträge, Mitteilungen, Demonstrationen und Exkursionen im Jahre 1909. Der Aktuar ist aber der Meinung, dass es sich nicht darum handeln kann, nochmals ausführlich über jeden einzelnen Anlass zu referieren, da ja jeweils in allen drei Tagesblättern diese Aufgabe von berufenen Federn aufs beste besorgt wurde. Als seine Aufgabe betrachtet er nur, einige Leitgedanken aus den zahlreichen dargebotenen, gediegenen Arbeiten herauszuheben, damit namentlich auch spätere Generationen unserer

Gesellschaft ohne mühsame Protokollstudien erfahren können, was im Jahre 1909 uns beschäftigte.

An die Spitze stelle ich selbstverständlich das neunzigste Stiftungsfest, zu dem am 29. Januar sich ca. 180 Teilnehmer im grossen Schützengartensaal einfanden. Der Präsident gedachte zur Eröffnung desselben all derer, die in 9 Dezennien sich um die Gesellschaft und ihre Zwecke verdient gemacht, damit die jetzige Generation das zehnte Dezennium mit frischem Mut antreten möge.

Dann führte uns Herr Dr. H. Rehsteiner mit seinem Vortrag „Reiseskizzen aus Teneriffa" nach dem sonnigen Süden, nach jenen glücklichen Inseln an der Westküste von Afrika, die durch vulkanische Tätigkeit grösstenteils entstanden, von dem heute noch tätigen Pico de Teyde überragt werden. Ein Abriss über das Klima, die Vegetation, die Bevölkerung und die wirtschaftlichen Verhältnisse der Canaren gab den Hintergrund, von dem sich ein Bericht über die Exkursion von Orotava nach dem Pic abhob. Zahlreiche Projektionsbilder illustrierten den Vortrag, die Eindrücke des gesprochenen Wortes prächtig ergänzend. Im übrigen verlief der Stiftungstag in altgewohnter Weise.

Noch ein zweites Mal gings im Wort und Bild nach Süden; aber diesmal zum Ostende des Mittelmeeres. Herr Dr. Max Öttli von Glarisegg erfreute uns am 10. Februar mit einer fröhlichen Plauderei über seine Reiseeindrücke auf einer Ferienfahrt in Südpalästina. Von Jaffa nach Jerusalem, dann über das Kloster Mar-Sada zum toten Meer, von dort nach Jericho, am See Genezaret vorbei bis nach Beiruth führte uns der Lektor, überall naturwissenschaftlich Interessantes zeigend und in köstlichem Humor die Strapazzen und Gefahren der Fussreise in jener Gegend schildernd.

Zwei Monate später, am 14. April, eine andere Gegend! Nicht Sand und glühende Sonne, nicht plötzlicher Wechsel von Tag und Nacht, sondern Schnee und Eis, bestrahlt von der tagelang nicht untergehenden kühlen Sonne der Polarregion.

Herr Dr. Rikli aus Zürich hielt einen Vortrag: Über Land und Leute von Westgrönland. In Godthaab (64 ° n. Br.) betreten wir das Land und werden eingeführt in das Leben und Treiben der primitiven Bevölkerung jener Gegend; eine zweite Station machen wir in Egedesmünde (69 ° n. Br.). Doch ist es unmöglich, in kurzen Worten einen richtigen Begriff zu geben von dem, was der Referent namentlich an Hand der Projektionsbilder ausführte.

*
* *

Reisebilder erfreuen sich immer ganz besonderer Teilnahme unserer Mitglieder und Freunde, bedeuten doch solche Vorträge eine ruhige Erholung nach des Tages Mühen und Sorgen. Aber ebenso zahlreich pflegt der Besuch derjenigen Sitzungen zu sein, an denen von berufener Seite über aktuelle Tagesfragen referiert wird. Die grauenhafte Katastrophe von Messina zu Ausgang des vorhergehenden Jahres hatte aufs neue das Interesse geweckt an den Vorgängen in der Tiefe der Erde. Wie entstehen die Erdbeben? Das war die Frage, die im Anfang des Berichtsjahres in aller Mund war. Und da gelang es der Vereinsleitung, Herrn Professor Früh aus Zürich, den besten Kenner dieses Kapitels der Wissenschaft, für einen Vortrag zu gewinnen. Am 26. Februar sprach er vor zahlreicher Hörerschaft über den gegenwärtigen Stand der Erdbebenfrage. Die einen Beben sind vulkanischer Natur, indem Magmamassen in der Erdrinde selber infolge Umkristallisation oder Frei-

werden überhitzter Dämpfe plötzlich die überliegenden Schichten zu sprengen suchen oder auch wirklich sprengen; andere sind sog. Dislokationsbeben, die im Zusammenhang stehen mit Verschiebungen in der Erdrinde selbst, welche die Folge plötzlicher Auslösungen von Spannungen sind. Zahlreiche Projektionsbilder aus Japan, Kalabrien und Messina illustrierten die Wirkungen starker Erdbeben; andere Bilder boten dem Lektor Gelegenheit, die Konstruktion der Seismometer und die Bestimmung des Abstandes von Fernbeben an Seismogrammen zu erläutern.

In einem anderen Sinne aktuell ist auch im Jahre 1909 das Thema: Eroberung der Luft. Hatten uns 1908 die Herren Chiodera und Liwenthal mit ihren Plänen für lenkbare Luftschiffe bekannt gemacht, hatten wir damals versucht, Zeppelinaufstiege offiziell gemeinsam zu besuchen, so kam im neuen Jahr der Aëroplan zu seinem Recht. Herr Prof. Dr. Renfer sprach am 31. März über Flugmaschinen. In Bild und Wort führte er uns von den ersten Flugversuchen Otto Lilientals bis zu den Rekordleistungen der Gebrüder Wright; vom blossen Gleitflug von einem Sprungbrett aus bis zum 2½stündigen Schwebeflug mit Motorantrieb.

Trotz der grossartigen Erfolge des „Lenkbaren“ und der Flugmaschine hat der Freiballon noch nicht alles Interesse verloren, und zahlreiche Mitglieder unserer Gesellschaft hatten darum am 20. Januar auch der Einladung des Offiziersvereins Folge geleistet zu einem Vortrag des Herrn Hauptmann Messner: Die „Helvetia“ am Gordon-Bennet-Wettflug 1908. Es war ein äusserst interessanter Bericht über den tollkühnen, Aufsehen erregenden Flug des Schweizerballons von Berlin bis in den hohen Norden, umso interessanter, als der Referent selber den Ballon damals führte

*

* *

Luftschiffahrt ist angewandte Naturwissenschaft! so mögen in dem Zusammenhang auch noch die andern Arbeiten aufgeführt werden, die ins Gebiet der technischen Verwertung theoretischer Ergebnisse einschlagen.

„Vom Eisenerz zur Stahlschiene" lautet der Titel eines Vortrages des Herrn Prof. Allenspach vom 13. Januar. Es war nicht eine theoretische Abhandlung über Eisengewinnung und Stahlfabrikation, sondern wir wanderten mit dem Referenten durch die Burbacherhütte. Das aus Frankreich stammende Erz kommt in den Hochofen; das Roheisen gelangt ins Stahlwerk und von da ins Walzwerk. 25 Stunden gehts, bis aus dem Erz die Eisenbahnschienen hergestellt. Eins arbeitet dem andern in die Hände, sodass der ganze Prozess in „einer Hitze" stattfinden kann, also das Eisen sich nicht zwischenhinein abkühlt und nachher wieder erhitzt werden muss. Auch dieser Vortrag war von Projektionsbildern begleitet.

Ein grosses technisches Werk unserer Stadt führte uns am 26. Mai Herr Prof. Dr. Steiger vor, begleitet von einem instruktiven Experimentalvortrag: „Moderne Lüftungsanlagen mit besonderer Berücksichtigung des Hadwigschulhauses." Eine richtige Ventilation verlangt, dass fortwährend frische Luft zu- und die schlechte abgeführt wird, ohne dass „Zugluft" entsteht. Das kann nicht erreicht werden durch blosse Luftlöcher oder Oberlichter; es braucht in allen Fällen einen Ventilator, der entweder als Aspirator die Luft absaugt oder als Pulsator frische Luft ins Zimmer einpresst. Eine grossartige Pulsationsanlage besitzt nun unser neues Hadwigschulhaus, die nicht nur eine ausgiebige Ventilation, sondern auch eine genaue Regulierung der Temperatur in jedem Schulzimmer gestattet. Welche Ausdehnung eine solche moderne Anlage

annimmt, was für ein System von Staubfiltern, Pulsatoren, Vorwärmern, Anfeuchtern, Röhrenleitungen etc. sie bedarf, wurde allen Teilnehmern klar auf dem Rundgang durchs Hadwigschulhaus, der dem Vortrag voranging.

Wieder einem anderen Gebiet praktischer Verwendung wissenschaftlicher Entdeckungen war der Vortrag von Herrn Dr. A. Hausmann vom 28. April gewidmet: Über Radiumemanation und deren Anwendung in der Heilkunde. Ist auch das Radium noch nicht lange bekannt, so hat es doch schon seinen Weg in die praktische Medizin gefunden. Versuche zur Behandlung bösartiger Geschwüre und anderer Krankheitserscheinungen sind seit längerer Zeit gemacht worden. Aber einer allgemeineren Verwendung des Radiums steht der hohe Preis entgegen; so dürfte es zu begrüssen sein, dass es der Technik gelungen ist, Präparate, die sog. Radiumemanation, ein Zersetzungsprodukt des Radiums, von gleicher, wenn auch weniger intensiver Wirkung, enthalten, billig herzustellen. Der Vortragende demonstrierte verschiedene Apparate, die neuestens in der Medizin für „Radiumkuren" Verwendung finden. Doch ist natürlich die Beobachtungszeit viel zu kurz, um ein sicheres Urteil über die Bedeutung dieser „Emanation" abzugeben, immerhin sprechen die bisherigen Versuche sehr zugunsten derselben.

Endlich gehört zu dieser Gruppe noch der Vortrag von Herrn Lehrer Emil Nüesch am 10. November: „Über die holzzerstörenden Pilze unserer Wohnhäuser mit besonderer Berücksichtigung des tränenden Hausschwammes." Zirka 50 Pilzarten können im Holz der Häuser gefunden werden; sie sind aber alle relativ harmlos, sobald man für Trockenheit sorgt; nur der Hausschwamm verschafft sich selbst die nötige Feuchtigkeit durch seinen Stoffwechsel und

kann darum überall vegetieren. Eine genaue mikroskopische Analyse allein ist imstande, im Anfange der Infektion den gefährlichen Feind sicher zu erkennen; eine möglichst frühzeitige Diagnose ist aber sehr wichtig, da eine nachträgliche Bekämpfung wegen der grossen Lebensfähigkeit der Pilze und seiner Sporen ausserordentlich schwer hält.

* * *

Angewandte Wissenschaft sind aber auch die grossartigen Kunstbauten und Erdbewegungen, die der moderne Eisenbahnbau erfordert. Solche technische Werke unter kundiger Führung zu besichtigen, hat sich je und je als sehr interessant erwiesen. So wurde am 14. Oktober eine Exkursion ausgeführt längs dem Tracé der Bodensee-Toggenburgbahn. Leiter war Herr Ingenieur Kürsteiner, dessen fachmännische Erläuterungen den Teilnehmern ein Bild gaben von den enormen Schwierigkeiten, die ein Bahnbau in diesem Gelände zu überwinden hat, wo Nagelfluhfels, Moränenschutt, Torfmoore, enge und breite Täler in buntem Wechsel zu überwinden sind.

Vierzehn Tage später, am 29. Oktober, galt ein weiterer Besuch der Gesellschaft dem Bahnhof St. Fiden und dem Rosenbergtunnel. Herr Ingenieur Schärer erläuterte, was da alles in Umwälzung begriffen ist, um Platz zu schaffen für den zukünftigen St. Galler Ostbahnhof: Nivellierungen, Eindeckung der Steinach, neue Strassenanlagen. Am West- und Osteingang des Tunnels konnte das verschiedene Vorgehen beim Tunnelbau selber besichtigt werden: Tagbau mit horizontaler und gewölbter Überdachung, Sohlstollenvortrieb und Ausweitung; ferner die Sicherungsarbeiten für eventuell gefährdete Häuser.

Ausser diesen zwei fanden noch folgende Besichtigungen und Exkursionen statt: Am 26. Mai die schon erwähnte Besichtigung der Ventilationsanlage im Hadwigschulhaus unter Leitung von Herrn Prof. Dr. Steiger. Am 29. Juli wurde der neuen Steinbockkolonie auf Peter und Paul ein Besuch abgestattet, mit anschliessender gemütlicher Vereinigung.

Besondere Erwähnung verdient aber die Pilzexkursion vom 8. September. Unter der kundigen Führung des Herrn Lehrer E. Nüesch wurden die Waldungen zwischen Riethäusle und Fröhlichsegg durchmustert und da an die 30 verschiedene Pilzarten aufgestöbert, die der Leiter an Ort und Stelle kurz und klar charakterisierte, sie eventuell mit giftigen Doppelgängern verglich und ihre Qualität als Speisepilze dartat. Da aber selbstverständlich eine einmalige Exkursion nicht genügt, die wichtigsten Speisepilze richtig kennen zu lernen, schloss sich an diese Exkursion ein vier Abendstunden umfassender Kursus zum Kennenlernen unserer Pilze an, an welchem sich 50 Damen und Herren beteiligten.

* * *

Nach der angewandten Wissenschaft die theoretische! An die Spitze stellen wir selbstverständlich den Menschen. Am 10. Februar hielt uns Herr Konservator E. Bächler einen Vortrag über: „Homo primigenius in Europa." 1856 war der erste Fund eines diluvialen Schädels im Neandertal gemacht worden: ein dickknochiger, breiter Schädel mit grossen Überaugenwülsten, in dieser Beziehung an die höheren Affen erinnernd. Nach langen Kämpfen erst wurde aber dieser Schädel als der eines Diluvialmenschen anerkannt. Weitere Funde (Spy 1887, Krapina 1901) bestätigten dann die Richtigkeit der ursprünglichen Deutung. 1907 fand

man bei Heidelberg den Unterkiefer eines noch älteren Menschen, der alle andern als Kombination primitivster Merkmale übertrifft. Den bedeutendsten Fund machte aber im Jahre 1907 O. Hauser in Le Moustier: ein ganzes menschliches Skelett, umgeben von zahlreichen altsteinzeitlichen Werkzeugen, sodass hier die Deutung und zeitliche Einordnung absolut sicher ist. Herr Bächler konnte uns einen Gipsabguss des ganzen Kopfes, wie einzelner weiterer Körperteile demonstrieren, sodass alle Teilnehmer einmal ein richtiges Bild von dem „Urmenschen" in Europa erhielten. Die Fundstelle, die Ausgrabung etc. wurden zudem im Lichtbild vorgeführt.

Im Anschluss an den Vortrag des Herrn Bächler demonstrierte Herr Professor Dr. Inhelder einen rezenten Schädel, der deutliche Anklänge an die Neandertalform aufwies.

Mit der menschlichen Urgeschichte steht das Eiszeitproblem im engsten Zusammenhang. Ein wie schwieriges Problem dieses ist, wie vieles, was vor wenigen Jahren noch klar und sicher festgestellt erschien, wieder schwankend geworden ist, zeigte uns der Vortrag, den Herr Lehrer Ludwig am 15. Dezember hielt: Über die Entstehung der Alpentäler und den derzeitigen Stand der Eiszeitforschung. Sind die Täler durch Fluss- oder Eiserrosion entstanden? Die Interglazialzeiten und die Schieferkohlen, das sind die Hauptpunkte, die der Referent in seinem objektiv die verschiedenen Meinungen zu Worte kommen lassenden Vortrag behandelte. Noch ist in diesen Fragen eine definitive Entscheidung nicht möglich.

Endlich galt ein Vortrag des Aktuars der Erinnerung an den grössten Biologen des 19. Jahrhunderts. Am 24. November, als dem 50. Jahrestage des Erscheinens von Dar-

wins Entstehung der Arten, verlas der Schreiber dieser Zeilen eine grössere Arbeit über Darwin und Darwinismus. Einer kurzen Würdigung des Mannes und seines Lebenswerkes schloss sich der Versuch an, eine Antwort zu geben auf die Frage: „Was bedeutet für uns heute der Darwinismus? Der Darwinismus, als Abstammungslehre schlechthin heute allgemein anerkannt, als Selektionstheorie heute im Zentrum der Diskussion stehend, als „Weltanschauung" ohne Beziehung zu Darwin selbst, auftretend als Lösung aller Welträtsel?" Noch sind wir nicht soweit, dass wir auf diesen grossen Fragenkomplex allgemein als richtig anerkannte Antwort geben können; da liegt noch Arbeit für den Geist mehrerer Generationen, und was schliesslich bestehen bleiben wird, niemand weiss es. Stets aber wird Darwin der grosse Mann bleiben, der der Biologie des 19. Jahrhunderts neue Bahnen gewiesen.

* * *

Das Bild der Tätigkeit unserer Gesellschaft im abgelaufenen Jahre wäre aber nicht vollständig, wenn wir nicht noch kurz der zahlreichen kleinen Mitteilungen und Demonstrationen gedächten, die jeweils im Anschluss an die eigentlichen Vorträge erfolgten:

31. März: Herr Dr. M. Hausmann: Electrovigorgürtel und Oxydtonor, zwei schwindelhafte Apparate zur Behandlung rheumatischer und anderer Leiden (Demonstration).

28. April: Herr Dr. Vogler: Modell eines Vogelfusses, Gebisstypen des Säugetieres, Darmkanal eines fleisch- und eines pflanzenfressenden Säugetieres (Demonstration).

Herr Präsident Brassel: Mitteilung über ein Amselnest auf einer Wanduhr in der Wohnstube und ein Meisennest in einem Briefkasten.

23. Juni: Herr Emil Nüesch: Beobachtungen an der Wasserpest (Rankenbildung), am Hausschwamm, am Gelbrand.

10. November: Herr Präsident Brassel demonstriert das von den Eltern verlassene Meisennest aus dem Briefkasten. Besonders bemerkenswert daran ist, dass die Eier durch einen genau eingepassten, abnehmbaren Pfropfen aus Haaren und Wolle gegen Kälte geschützt sind.

Ferner demonstriert er ein Rohrsängernest von Altenrhein und eine Fasciation beim Birnbaum.

24. November: Herr Konservator E. Bächler demonstriert: Wurzelzopf, 6 m lang, aus einer Leitungsröhre.

Partieller Albinismus bei einem jungen Fuchs.

Albinismus beim Schneehuhn, Blässhuhn und grossen Fliegenschnäpper.

Naturbastard: Wildente × Spiessente.

Neuheiten aus dem Kanton St. Gallen und Umgebung: Zwergspitzmaus vom Murgsee, rotfüssiger Stelzenläufer von Kümmertshausen, Sperlingsente von Riethäusli, kleine Trappe von Altnau.

15. Dezember: Herr Dr. Vogler demonstriert: Spirituspräparate über Lungentuberkulose des Menschen. — Querschnitte durch menschliche Knochen.

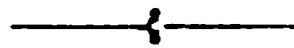
*
* *

Dass durch alle die Vorträge und anderen Arbeiten der Gesellschaft im abgelaufenen Jahre manches Samenkorn tieferer Naturerkenntnis ausgestreut wurde und nun aufgehen und Früchte bringen möge, das ist zum Schluss der Wunsch des Berichterstatters.

VIII.

Der Gletscherschliff bei St. Georgen.

Von **Dr. C. Falkner.**



Am westlichen Abhang des Freudenbergs laufen einige durch nischenartige Isoklinaltälchen von einander geschiedene Nagelfluhkämme von der Höhe herunter. Anlässlich einer Strassenanlage zeigte es sich, dass die Nagelfluh einer dieser Kämme noch von verhältnismässig festem Sandstein überlagert war; nach Abräumung des darauf lagernden Grundmoränenschuttes erwiesen sich dessen Schichtflächen [1]) in typischer Weise geschliffen und geschrammt — ein Schliff von nicht weniger als zirka 700 m² Fläche war hier in völlig unerwarteter Weise blossgelegt worden.

Als vorläufige Mitteilungen diene folgendes. Deutlich lässt sich ein Hauptschrammensystem erkennen, das in ungefährer Übereinstimmung mit dem Kamm in annähernd ostwestlicher Richtung verläuft und ostwärts ansteigt. In allseitiger Würdigung der lokalen topographischen Verhältnisse muss daraus der Schluss gezogen werden, dass ein von Osten herangerückter Gletscher Urheber des Schliffes ist; als Möglichkeit ergibt sich daher zunächst der Schluss auf den Rheingletscher.

Ferner kommt aber auch noch der Säntisgletscher in Betracht, resp. sein östlicher als Sittergletscher bekannter Teil; das Erratikum des letztern zeichnet sich durch eine verhältnismässig grosse Armut an den kristallinischen Ge-

[1]) Das Fallen derselben beträgt hier zirka 30° nach NNW.

steinen Bündens aus; dass sich überhaupt welche finden — im Thurgebiet des Säntisgletschers fehlen sie sozusagen gänzlich — beruht auf einem einstigen Transfluieren des Rheingletschers durch die Einsattelungen bei Eggerstanden und dem Stoss ins Sittergebiet. Nun finden wir zwar am Westhang des Freudenbergs immerhin etwas mehr kristallinische Geschiebe, als eine erste, weniger eingehende Untersuchung vermuten liess; aber es liegen in Anbetracht der in wuchtiger Weise überwiegenden Kalk-, Sandstein- und Nagelfluhgeschiebe noch für den Sittergletscher durchaus normale Verhältnisse vor. Falls die Schrammen wirklich eine Wirkung des letztern vorstellen, so muss es sich um Eismassen handeln, die aus der Gegend des Brandes herkommend, südlich von St. Georgen auf den mächtig von Osten heranrückenden Rheingletscher gestossen und von diesem in annähernd westlicher Richtung [1]) abgelenkt worden sind.

Vielleicht bringen weitere Studien und Funde die Möglichkeit einer sichern Entscheidung zu gunsten des Rhein- oder des Sittergletschers.

An der Basis des Schliffes kamen einige Gebilde zum Vorschein, die in ganz überraschender Weise an Gletschermühlen erinnern und möglicherweise auch als Anfänge von solchen gelten können; über den ersten Anstoss zu ihrer Entstehung kann man verschiedener Ansicht sein. Festgestellt wurden die Tatsachen, dass alle diese auffallenden Nischen mit ihren eigentümlichen Rillen in keiner Weise — weder direkt noch indirekt — auf die vorgenommenen Sprengungen zurückzuführen sind und dass die Rillen in einem gewissen Zusammenhang mit der Struktur des Gesteins stehen oder

[1]) Oder nach NW, in welcher Richtung Schrammen eines zweiten Systems verlaufen. (Nur der Vollständigkeit wegen mag hier auch ein drittes, nach NO weisendes System vorläufig erwähnt werden.)

[illegible]

[illegible] erst [illegible] Jahr [illegible] der [illegible] werden, [illegible] Text [illegible]

steinen Bündens aus; dass sich überhaupt welche finden — im Thurgebiet des Säntisgletschers fehlen sie sozusagen gänzlich — beruht auf einem einstigen Transfluieren des Rheingletschers durch die Einsattelungen bei Eggerstanden und dem Stoss ins Sittergebiet. Nun finden wir zwar am Westhang des Freudenbergs immerhin etwas mehr kristallinische Geschiebe, als eine erste, weniger eingehende Untersuchung vermuten liess; aber es liegen in Anbetracht der in wuchtiger Weise überwiegenden Kalk-, Sandstein- und Nagelfluhgeschiebe noch für den Sittergletscher durchaus normale Verhältnisse vor. Falls die Schrammen wirklich eine Wirkung des letztern vorstellen, so muss es sich um Eismassen handeln, die aus der Gegend des Brandes herkommend, südlich von St. Georgen auf den mächtig von Osten heranrückenden Rheingletscher gestossen und von diesem in annähernd westlicher Richtung [1]) abgelenkt worden sind.

Vielleicht bringen weitere Studien und Funde die Möglichkeit einer sichern Entscheidung zu gunsten des Rhein- oder des Sittergletschers.

An der Basis des Schliffes kamen einige Gebilde zum Vorschein, die in ganz überraschender Weise an Gletschermühlen erinnern und möglicherweise auch als Anfänge von solchen gelten können; über den ersten Anstoss zu ihrer Entstehung kann man verschiedener Ansicht sein. Festgestellt wurden die Tatsachen, dass alle diese auffallenden Nischen mit ihren eigentümlichen Rillen in keiner Weise — weder direkt noch indirekt — auf die vorgenommenen Sprengungen zurückzuführen sind und dass die Rillen in einem gewissen Zusammenhang mit der Struktur des Gesteins stehen oder

[1]) Oder nach NW, in welcher Richtung Schrammen eines zweiten Systems verlaufen. (Nur der Vollständigkeit wegen mag hier auch ein drittes, nach NO weisendes System vorläufig erwähnt werden.)

genauer ausgedrückt, dass sie durch eine feine Bankung desselben vorbedingt sind.

Da die aufgenommenen Bilder erst im nächsten Jahrbuch erscheinen können, so mögen auch die Resultate der vorgenommenen Detailstudien bis dahin verschoben werden; sie sollen die Bilder als erklärender Text begleiten; inzwischen wird es eventuell auch möglich sein, durch fleissiges Begehen des in Betracht fallenden Geländes massgebende Anhaltspunkte in diesem oder jenem Sinne zu erhalten.

IX.

Über die Entstehung der Faltengebirge.

Von **A. Ludwig.**

Das Problem der Faltengebirgsbildung ist ebenso interessant als schwierig. Um einseitige Schlüsse zu vermeiden, ist es nötig, den Blick über die Alpen hinaus zu richten nach den anderen Hochgebirgen der Erde. Einen derartigen Überblick ermöglicht allein das grosse Werk „Das Antlitz der Erde“ von E. Suess, denn nur wenige Forscher sind in der glücklichen Lage, zahlreiche grosse Reisen zu unternehmen oder die ins Unermessliche angeschwollene geologische Literatur der gesamten Erde verfolgen zu können. Das genannte Werk, die Riesenarbeit eines tiefen Denkers und Beobachters, befasst sich ebensogut mit lokalen Detailfragen als mit den höchsten Problemen der Erdgeschichte und wirkt überall anregend. Nur zögernd wage ich es hier, einige Gedanken über die Entstehung der Faltengebirge in Form von Sätzen zu veröffentlichen, die den von Suess selbst gezogenen Schlüssen in einem wichtigen Punkte direkt entgegengesetzt sind. Eine etwas eingehendere Begründung behalte ich mir für später vor; teilweise ist sie schon in einer anderen Arbeit [1]) erfolgt.

Über Faltengebirge im allgemeinen.

1. Das Hauptmerkmal der grossen gefalteten Hochgebirge der Erde (Alpen, Himalaya, Anden etc.) ist die Vollständig-

---

[1]) Flussgeröll, Molasseproblem und Alpenfaltung. (Jahrbuch 1909 des S. A. C.)

keit [1]), bzw. Lückenlosigkeit der marinen Schichtreihe. Faltung und einstige Meeresbedeckung stehen in einem gewissen Zusammenhang.

2. Die grossen Hochgebirge liegen in den Gebieten, von welchen die grossen Meeres-Transgressionen ihren Ausgang nahmen, also an tiefen Stellen der früheren Meere.

3. Mit anderen Worten: Aus Geosynklinalen entstehen im Laufe geologischer Zeiten Geoantiklinalen oder die grossen Faltengebirge. Dieser Satz gilt ebenso gut für die einzelnen grossen antiklinalen Faltenzüge als für ein ganzes Faltengebirge.

4. Gegen die Behauptung, dass die Hebung der Meeressynklinalen zu Faltengebirgen durch tangential wirkende Kraft (Horizontalschub) erfolgt sei, die Hochgebirge also als „zerdrückte Meere" aufzufassen seien, lassen sich viele Gründe anführen, welche für Vertikalerhebung mit Gleitfaltung sprechen.

5. Die mancherorts behauptete Faltung als Ausdruck erzwungener Anpassung oder Einfügung in gegebene Verhältnisse (z. B. angebliche Stauung an fremdem Vorland, Drehung der Streichrichtung etc.) bedarf zur Erklärung nicht einer tangential wirkenden Kraft, sondern geht schon aus der Auffassung der Gebirge als frühere Meeressynklinalen hervor.

6. Die Tendenz, die Tiefen zu überschieben, lässt sich auch durch Gleitfaltung erklären.

7. Gegen die Lehre von der tangential wirkenden Kraft (Horizontalschub) spricht die auf geringe Entfernungen auftretende totale Verschiedenheit der Schubrichtung (z. B. Schweizer Alpen gegen Norden gefaltet, französisch-italie-

[1]) Gemeint ist jeweilen Vollständigkeit bis zum Alter der letzten Faltung.

nische Alpen gegen Westen, südöstliche Alpen gegen die adriatische Senkung).

8. Die aus allen Beobachtungen sich ergebende Notwendigkeit, die sogenannte horizontale Bewegung der Erdrinde als eine mehr oberflächliche zu betrachten, ist einer der stärksten Gründe gegen die Annahme einer tangential wirkenden Kraft und ein Hauptargument für Gleitfaltung.

9. Es ist nicht möglich, die Lehre von der tangential wirkenden Kraft mathematisch zu begründen; im Gegenteil sprechen alle mathematischen Überlegungen direkt gegen Gebirgsbildung durch Horizontalschub.

10. Die Tatsache, dass die Fazies quer zur Streichrichtung viel rascher wechseln als in der Längsrichtung des Gebirges, lässt sich nur durch Unterschiede in der Meerestiefe zur Zeit der Sedimentation erklären. Daraus ergibt sich der Schluss auf schon damals vorhandene Synklinalen, bzw. vorangegangene Faltung.

11. Überhaupt scheint es, dass die Entstehung der Hochgebirge in mehreren Phasen erfolgte und vornehmlich zur Zeit negativer Strandverschiebungen stattfand. Die Geosynklinale wurde dabei immer mehr eingeengt durch die Entstehung neuer Faltenzüge.

12. Die Erhebung der Meeresteile zu Hochgebirgen erfolgte auf bestimmten Leitlinien, nämlich den synklinalen Tiefenlinien, die in gewissem Sinne als „Linien der Schwäche“ zu bezeichnen sind, da hier die Sedimentation am wenigsten mächtig war.

13. Als tiefere Ursache der vertikalen Hebung der Faltengebirge müssen bestimmte Beziehungen zwischen dem Erdinnern (sei dies nun als feurig-flüssiges Magma oder gasförmig gedacht) und den überlagernden Wassermengen des Meeres angesehen werden, vielleicht in dem Sinne, dass Eruptionen

in den tieferen Meeresteilen verhindert wurden, dafür aber das Magma (bezw. Dämpfe) längs bestimmter Linien einen Druck nach oben ausübte, der um so mehr sich geltend machte, als der Meeresspiegel sank. Damit lässt sich die Tatsache, dass die Vulkane der Faltengebirge in Reihen stehen und nachweislich oft erst lange nach der Faltung ihre Tätigkeit begonnen haben, sehr wohl in Einklang bringen.

14. Es ist denkbar, dass die Bildung der ersten Synklinalen und damit auch der ersten „Linien der Schwäche" durch Brüche, vielleicht durch Grabensenkungen, bedingt wurde.

Beziehungen der Molasse zur Alpenfaltung.

Zu der durch zwei der verdientesten Geologen der Gegenwart, Suess und Heim, vertretenen Lehre von der Bildung der Faltengebirge durch Horizontalschub stehen obige Sätze teilweise in direktem Widerspruch. Niemals hätte ich mich erkühnt, den angedeuteten Gedankengang zu veröffentlichen, wären mir nicht schon seit manchen Jahren bei Betrachtung der ostschweizerischen subalpinen Molasse einige Tatsachen aufgefallen, die mir viel zu denken gaben und die trotz oder vielleicht gerade wegen der Einfachheit der hier vorliegenden Verhältnisse doch für das schwierige Problem der Gebirgsbildung mehr Aufschluss versprachen, als die komplizierten Verhältnisse im Innern der Alpen. Es schienen sich mir folgende Schlüsse zu ergeben, von denen ich einzelne schon an anderer Stelle [1]) näher begründet habe:

1. Man ist in der Zone der grossen Molasse-Antiklinale nicht berechtigt, die Mächtigkeit dadurch zu berechnen, dass man einfach die Einzelmächtigkeiten der zutage tretenden

[1]) Jahrbuch 1909 des S. A. C.

Schichten addiert und dadurch die ohnehin sehr bedeutenden Zahlen ins Ungemessene steigert. Es handelt sich hier nicht einfach um ein Übereinander, sondern mehr um ein Nebeneinander.

2. Daraus ergibt sich ohne weiteres der zwingende Schluss, dass die heutige grosse Molasse-Antiklinale zur Miocänzeit eine Synklinale war.

3. Diese Synklinale wurde am Ende des Miocäns nicht durch Seitenschub „zerdrückt", sondern durch vertikal wirkende Kraft zu einer Antiklinale gehoben.

4. Von Bayern lässt sich die grosse Antiklinale durch durch die Schweiz bis zum Thunersee verfolgen. Hier deutet ihre gedachte Fortsetzung auf eine heute noch vorhandene Synklinale der Freiburger Alpen.

5. In der Westschweiz taucht zwischen Freiburger Alpen und Jura eine neue Antiklinale auf, die ebenfalls für Entstehung aus einer Synklinale zu sprechen scheint.

6. Die Alpen waren schon am Schlusse der Oligocänzeit gehoben und gefaltet; doch folgten noch piocäne Bewegungen.

7. Auch Chablais- und Freiburger Alpen waren schon zur Miocänzeit gehoben und gefaltet. Von ihrer ostnordöstlichen Fortsetzung bis zum Rhein sind uns heute nur noch die Klippen erhalten.

8. Die subalpinen miocänen Nagelfluhmassen sind nicht als einstiges Flussgeröll zu deuten, sondern als Resultat der Abtragung eines abgesunkenen, als Fortsetzung der Freiburger Alpen zu betrachtenden Kettengebirges, das in ähnlicher Weise inselartig dem Meere entragte wie heute die Antillen oder die dalmatischen Inseln. Die Abtragung erfolgte durch die Brandung des Meeres.

9. Der Säntis, überhaupt der nördliche Saum des Kalk-

und Flyschgebirges (Freiburger Alpen inbegriffen) kam nur durch Gleitfaltung auf die Molasse zu liegen und wurde später (zur Pliocänzeit), bei Hebung der Molasse-Antiklinalen mit aufgerichtet.

10. Die Säntisfalten, überhaupt alle Gleitfalten sind an Wesen und Bedeutung nicht entfernt zu vergleichen mit der grossen Molasse-Antiklinale oder mit einem zentralmassivischen Gebiet (z. B. Aarmassiv).

11. Die grossen wirklichen Antiklinalen sind durch vertikale Aufrichtung entstanden, aber die sekundären Gleitfalten täuschen Seitenschub vor.

12. Die grosse Synklinale, welche einst die Stelle des heutigen Alpengebirges einnahm, ist vielleicht durch wiederholte Senkungen entstanden, und man müsste in diesem Falle ein System von peripherischen und radialen Sprüngen (Brüchen) annehmen, deren Bildung vom Spätkarbon bis ins Oligocän oder Miocän dauerte.

13. Wenn dieses Bruchsystem teilweise zusammenfällt mit den tektonischen Leitlinien des Alpengebirges, so erscheinen die grossen, antiklinalen Ketten, die tektonischen Längs- und Quertäler der Alpen, wie auch die alpinen Randseen teilweise vorbedingt durch ihre Lage auf peripherischen und radialen Sprüngen, die heute an der Oberfläche natürlich nur noch indirekt als solche erkennbar sind.

* * *

Schon im Karbon und noch früher sind Faltengebirge entstanden. Auch ein Teil des heutigen Alpengebietes war zur Spätkarbonzeit schon gefaltet, und die Trümmer jenes Gebirges liegen vor uns im Verrucano der Glarner Alpen und des Vorderrheintales.

Von jener so weit zurückliegenden Faltung zu den heutigen Alpen blickend, erhalten wir folgendes Bild im Grossen:

Faltengebirge entstiegen dem Meere, wurden der Abtragung ausgesetzt, wurden wieder vom Meere überflutet und mit Sedimenten überdeckt. Während nun einzelne Teile stationär blieben und als sogenannte Horste uns den alten Zustand enthüllen, sind andere zur Tiefe gesunken und mit jüngeren Sentimentdecken überlagert worden, die mit der übrigen Schichtreihe später wieder gefaltet wurden und zwar im alten Sinne (posthume Faltung).

Also auch hier stossen wir auf eine gewisse Wiederkehr nach unermesslich langen Zeiträumen. „Alles schon dagewesen!" scheinen Schwarzwald und Vogesen den Alpen mahnend zuzurufen.

X.

Berichte

über

das naturhistorische Museum, die botanischen Anlagen, die Volière und den Parkweiher

(1907/1908 und 1908/1909).

Von Konservator **E. Bächler.**

A. Naturhistorisches Museum.*)

1907/1908.

Nachdem der Berichterstatter über die naturhistorischen Sammlungen in den vergangenen Jahresberichten (1903 bis 1907) in grossen, allgemeinen Zügen die Notwendigkeit einer mit den heutigen Zielen und Bestrebungen Schritt haltenden Um- und Ausgestaltung des naturhistorischen Museums beleuchtete, verzichtet er heute darauf, das genannte Projekt eingehender zu befürworten. Dafür wird er zu gegebener Zeit — wenn einmal die Platzfrage im Museum der Entscheidung nahe steht — in einem detaillierten Gesamtplan all das zur Sprache gelangen lassen, was im Sinne eines

*) Laut Beschluss der Kommission der naturwissenschaftlichen Gesellschaft sollen künftighin die Berichte über das Naturhistorische Museum, die botanischen Anlagen, sowie über Volière und Parkweiher in gedrängtester Kürze gehalten werden. Der Berichterstatter hat deshalb zum Teil auf eine ausführlichere Beschreibung der wichtigsten Ankaufs- und Geschenkobjekte verzichtet und verweist Interessenten auf die jährlich erscheinenden „Berichte über die öffentlichen Sammlungen“ (Beilage zum Bericht des Verwaltungsrates der Ortsgemeinde St. Gallen).

fruchtbaren Fortschrittes des Museums gelegen und zu Nutz und Frommen des in ihm vorab Belehrung suchenden Publikums getan werden soll, wenn wir nicht den Vorwurf des Stillstandes auf uns nehmen wollen. Bis zum gegebenen Zeitpunkte betrachten wir es daher als Hauptaufgabe, das Material und die Naturobjekte vorab unserer engeren Heimat zusammenzutragen und für den genannten Zweck bereit zu halten.

Aus finanziellen Gründen und mit Rücksicht auf die Kosten für die Ausgrabungen in der Wildkirchlihöhle, die sowohl den Reservefonds des Museums als auch die Jahreskredite beinahe gänzlich in Anspruch genommen, sind nur einige wenige Anschaffungen gemacht worden. Dafür hat sich das Museum wiederum der Gunst alter und neuer Freunde zu erfreuen gehabt, die ihm zum Teil sehr wertvolle Geschenke zukommen liessen. Stand das Museum heuer auch nicht unter dem Zeichen grosser Dotationen mit Bezug auf die Objekte, so sind ihm anderseits durch finanzielle Beiträge an die Wildkirchliforschung von Seite mehrerer generöser Interessenten derselben die besten Gunstbezeugungen geworden.

Notwendigerweise musste sich im Berichtsjahre die Tätigkeit des Konservators der Sammlungen sozusagen völlig auf die Forschungen und Ausgrabungen im Wildkirchli konzentrieren. Es mag das da und dort etwas Anstoss erregt haben. Wir glauben uns aber voll und ganz und mit dem besten Gewissen rechtfertigen zu dürfen im Hinweis auf den wichtigen Umstand, dass wir mit der Wildkirchliforschung einen einmaligen Abschluss erreichen mussten. Sodann hatten wir infolge Erkrankung von Herrn Köberle neues Grabungspersonal zu instruieren, und wer die Anforderungen, die heutzutage an eine strengwissenschaftliche, exakte prähistorische

Ausgrabung gestellt werden, kennt, weiss auch, dass für den Leiter derselben die strikte Forderung besteht, stets und unausgesetzt bei den Grabungen anwesend zu sein.

Trotz dieser starken Inanspruchnahme war es uns doch noch möglich, das Material für die Sammlung der st. gallisch-appenzellischen Gesteine (Molasseland, Säntis, Churfirsten, Oberland), wovon teilweise eigenhändig geschlagene Belege, zusammenzutragen und in die Vitrinen zur Schau zu bringen. Zu dieser Gesteinssammlung hat der Berichterstatter fünf grosse, kolorierte geologische Wandprofile für das Museum erstellt, drei nach den Forschungen von Dr. A. Gutzwiller (Molasse), zwei nach Prof. A. Heim (St. Galler Oberland und Churfirsten), welche jetzt nebst einer grösseren Zahl von grossen geologischen Wandprofilen des Säntisgebirges, die von Herrn Max Jacob, stud. ing. in St. Gallen, nach den Profilen von Prof. A. Heim in vergrössertem Masse für das Museum erstellt wurden, an den Wänden in der mineralogisch-geologischen Sammlung ausgehängt sind.

Ferner konnte das st. gallisch-appenzellische Herbarium insofern weiter gefördert werden, als zahlreiche Nachträge eingereiht und ein grosser Teil des noch nicht in den Faszikeln untergebrachten Materials vorbereitend zurechtgelegt wurde.

Nach dem einmaligen Abschlusse der Wildkirchli-Ausgrabungen rechtfertigen sich an dieser Stelle nebst dem in früheren Berichten Gesagten noch einige Worte.

Trotzdem noch nicht sämtliches Fundareal in dem umfangreichen Höhlensystem (1480 m²) des Wildkirchli durchgearbeitet ist, durfte nach dem Urteil und Gutachten von Fachmännern für einmal Halt gemacht werden. Nach dem Beschlusse der Denkschriftenkommission der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft soll die Veröffentlichung der

Ergebnisse aus der Wildkirchliforschung durch den Berichterstatter in einem der nächsten Bände der Neuen Denkschriften erfolgen. In Anbetracht der nach verschiedenen Richtungen hin neuen, frappanten Tatsachen für das Gebiet der Prähistorie, die aus der Entdeckung der Wildkirchlistation resultieren, findet es der Leiter der Ausgrabung für angezeigt, dass noch ein grösseres, intaktes Material in der Höhle vorhanden bleibt, an welchem neu auftauchende Fragen immer wieder an Hand unangetasteter Profile studiert und diskutiert werden können.

Die Arbeiten des vergangenen Winters 1907/08 haben insofern bedeutendere finanzielle Opfer gefordert, weil verschiedene Profile von grösserer Ausdehnung (bis zu 8 m Länge und 10 m Breite) in Angriff genommen werden mussten, um die Ungestörtheit der Ablagerungen und damit die primäre Lagerung der Fauna, der Stein- und Knochenwerkzeuge möglichst exakt zu eruieren, um für die Publikation richtige Profile von erheblicher Länge zu erhalten und vor allem den Verlauf der fundlosen und der Fundschichten genau festzustellen. Ohne diese Vorkehrungen wäre denn auch die Bearbeitung der Wildkirchli-Wirtshaushöhle ganz unmöglich gewesen.

In dankenswerter Weise hat der Verwaltungsrat der Stadt St. Gallen auch für den Schluss der Ausgrabungen weitere Mittel zur Verfügung gestellt.

Daneben gedenken wir mit besonderer Freude und dem Ausdruck vorzüglichen Dankes mehrerer Freunde des Wildkirchli und Verehrer Viktor v. Scheffels, die ihre Sympathie durch sehr ansehnliche finanzielle Spenden auch unserer Forschung im Wildkirchli zugewendet haben. Es sind dies die Herren:

Kantonsrat Grauer-Frey, Degersheim,

Adolf Saurer, sen., Arbon,
Walter Stauder-Kunkler, und
Oberst P. W. Steinlin in St. Gallen.

Den kommenden Jahren bleibt es vorbehalten, eine nach wissenschaftlichen und allgemein verständlichen Prinzipien erstellte Gesamtschau - Ausstellung, mit begleitendem Text, Photographien, Höhlendarstellungen, geologischen und Grabungs-Profilen zu veranstalten, damit das ganze zur vollen Würdigung bei Gelehrten und Laien gelange.

1907/1908.

I. Abteilung: **Zoologische Sammlung.**

A. Säugetiere.

a) Anschaffungen:

Keine.

b) Geschenke.

Von Herrn Präparator E. Zollikofer, St. Gallen.

1. Grosse Hufeisennase *(Rhinolophus ferrumequinum Buff.)*, Männchen, aus dem Grätliloch, ob der Gätteri im Seealptale (Säntis) ca. 1100 m. — 8. I. 08.

2. Kleine Hufeisennase *(Rhinolophus hipposideros Bechst.)*, Männchen, von der gleichen Lokalität. — 8. I. 08.

3. Zwergspitzmaus *(Sorex pygmaeus Pall.)*, aus der Wildkirchlihöhle, bezw. dem Wildkirchligasthaus, gefangen am 28. Januar 1908. Noch vor zwanzig Jahren war die Zwergspitzmaus in der Schweiz nicht bekannt. Im Anfang der 90er Jahre des vorigen Jahrhunderts wurde sie als neue Spezies für das Bündnerland aufgeführt (Untervaz), wovon Belegexemplare durch Herrn Präparator Zollikofer in unser Museum gelangten, und 1903 erhielten wir durch denselben Donator ein Exemplar von dem untern Murgsee im St. Galler Oberland. Durch den authentischen Fund im

Wildkirchli ist das Vorkommen von *Sorex pygmaeus* nun auch fürs Säntisgebirge aufs unzweideutigste dokumentiert.

4. Waldmaus *(Mus silvaticus)*, Weibchen von reinweisser Farbe, also totaler Albino (Augen, bezw. Iris rot!), von Celerina (Kt. Graubünden), erlegt am 6. November 1907. Während beinahe graue Färbungen der sonst gelblich- bis fuchsroten Waldmaus ab und zu angetroffen werden, sind totale Albinos Seltenheiten. Das Exemplar ist neu für unsere Sammlung.

Von Herrn Gärtnereibesitzer Wenk, Flawil:

Geweihschaufel des Elentieres (*Cervus alces L.*), aufgefunden im Torfmoor Niederwil bei Gossau (St. Gallen). Im Jahresberichte 1905, pag. 127, haben wir der von Herrn Dr. F. Leuthner dahier käuflich erworbenen linken Geweihschaufel, der grössten bis dato von der genannten Fundstelle bekannt gewordenen Elenschaufel gedacht. Das Geschenk des Herrn Wenk stellt sich insofern ebenbürtig an die Seite unserer sämtlichen Elentierfunde, als die Schaufel so ziemlich genau die Mittelgrösse repräsentiert und wir somit imstande sind, eine Art Altersserie von Elentierschaufeln demonstrieren zu können. Ausser einzelnen Geweihschaufeln fand sich in einem der Torfmoore um Gossau bekanntlich auch das vollständige Skelett von *Cervus alces*, das als grosse Seltenheit unser Museum ziert.

Von Herrn Reallehrer Karl Pfanner, Rheineck.

Sehr gut erhaltene Knochenreste eines grossen, starkknochigen Tiroler Pferdes *(Equus caballus)*: 2 femurs links und rechts, 1 Tibia links, 1 Radius rechts, 2 Mittelhandknochen links und rechts, 5 Rippen, 4 Wirbel, 1 Hüftgelenk links, 1 Schneidezahn, 3 Molaren. Der eigentümliche Fund wurde unterhalb Rheineck, direkt an der „Rheinspitze", rechtes Ufer, am Berührungsrande von Seeschlamm und dem Vegetationsland gemacht. Nach dem vom Berichterstatter vorgenommenen

Augenschein handelt es sich durchaus nicht um eine Anschwemmung der Knochen durch Wellenschlag. Das betreffende Tier muss hier einst verendet, vielleicht hier eingegraben worden sein, da sich die Knochen, die aber ziemlich altes Aussehen haben, unter der Vegetationsdecke in sandigem Schlamm befanden.

Von Herrn Dr. E. Vinassa, Lugano.

1. Schädel des malaiischen Bären *(Ursus malayanus).*
2. Schädel eines Panthers *(Felis pardus).*

B. Vögel.

a) Anschaffungen:

Keine.

b) Geschenke:

Von Herrn Karl Girtanner, Kaufmann, Clarens (Sohn des Herrn Dr. Albert Girtanner sel. in St. Gallen).

Kahlkopfgeier (*Vultur calvus Scop.*). Fertig präpariertes und montiertes schönes Exemplar des bis dato unserer Vogelsammlung fehlenden Repräsentanten der Ohrengeier.

Von Herrn Gärtnereibesitzer Kessler-Steiger, in St. Gallen.

Weibchen der Rotbauchdrossel *(Kittacincla macrourus).*

Von der Ornithologischen Gesellschaft St. Gallen.

Ein Männchen, Prachtexemplar einer Atzel-Art, der auf der Sunda-Insel lebenden Malaien-Atzel *(Eulabes javanensis).*

Von Herrn Präparator E. Zollikofer, St. Gallen.

Prachtexemplar eines Auerhahns *(Tetrao urogallus L.)*, geschossen am Stockberg im Toggenburg am 29. Oktober 1907. Das Auer- oder Urwild scheint dank unausgesetzter heftiger Verfolgung durch den Menschen namentlich

in unserm Gebiete immer seltener zu werden, und die Zeit wird nicht ferne sein, wo wir diesen stattlichsten Wildhühnerrepräsentanten nur noch dem Namen nach kennen im Lande. Die Meisterschaft des Herrn Zollikofer hat das neue Exemplar absichtlich in der Balzstellung fixiert und zwar während des sog. „Schleifens".

Von Fräulein Rosalia Meyer, Zürich.

Ein ausgestopfter Papagei, der echte Amazonenpapagei (*Chrysotis amazonica L.*).

C. Reptilien und Amphibien.

Geschenke:

Von Herrn Kaspar Leuzinger, St. Gallen.

Eine grössere und acht kleinere Schlangen, sowie 15 Eidechsen aus Guatemala, gesammelt vom Bruder des Donators, Herrn Fritz Leuzinger in Guatemala.

D. Niedere Tiere.

Geschenke:

Von Herrn Prof. Dr. M. Standfuss, Universität und Polytechnikum Zürich.

Eine hochinteressante Serie von Hummeln und Fliegen, welche das Schmarotzertum (*Parasitismus*) bei den Insekten demonstriert: Steinhummel (*Bombus lapidarius L.*) und Erdhummel (*Bombus terrestris L.*), je Männchen ♂, Weibchen ♀ und Arbeiter ☿; Schmarotzerhummel (*Psithyrus rupestris* und *Psithyrus vestalis Fonsc.*), je Männchen und Weibchen; Hummelartige Parasitenfliege (*Volucella bombylans* und *Volucella bombylans var. plumata*), je Männchen und Weibchen.

Unsere einheimischen wohlbekannten Steinhummeln und Erdhummeln bauen ihre Nester in Höhlungen und Löchern

des Erdbodens. Trotzdem der Eingang eines jeden Hummelnestes aufs sorgfältigste bewacht wird, verstehen es doch einige schmarotzende Insekten, die Gelegenheit abzupassen, sich in das Hummelnest einzuschleichen und dort ihre Eier abzulegen. Die daraus resultierenden Larven werden dann auf Kosten und mit Hilfe der Hummelarbeiter gepflegt und aufgezogen, ohne dass die gutmütigen Wirte den Betrug je gewahren. Die Schmarotzer besitzen nämlich als fertiges Insekt eine täuschende Ähnlichkeit in ihrem Äussern (Farbe und Behaarung) mit den geprellten Wirten, die sie darum als ihresgleichen betrachten, dem die Eier ablegenden Schmarotzerweibchen den Eingang ins Wirtenest ohne irgendwelche Belästigung gestatten und auch die fertigen, aufgezogenen und dann auswandernden, ohne Dank Abschied nehmenden Schmarotzer frei ziehen lassen. Als eine Folge des Schmarotzertums ist es zu betrachten, wenn die Schmarotzer selbst nur Männchen und Weibchen, dagegen keine Arbeiter (☿) besitzen, auch fehlen den Schmarotzerhummeln (*Psithyrus*) die Sammelapparate (Körbchen an den Hinterschienen, Henkel an der Ferse) zum Eintragen der Nahrung.

So sehen wir, dass das Nest der Steinhummel (*Bombus lapidarius L.*) den Besuch erhält der Parasitenhummel (*Psithyrus rupestris*); desgleichen logiert bei der Steinhummel die ihr aufs täuschendste (namentlich das Weibchen) gleichsehende hummelartige Parasitenfliege (*Volucella bombylans*), also eine Fliege mit nur zwei Flügeln!

Die Nester der Erdhummel (*Bombus terrestris*) werden bewohnt von einer andern Art der Schmarotzerhummeln (*Psithyrus vestalis*), sowie von einer Abart der hummelartigen Parasitenfliege (*Volucella bombylans var. plumata*). Von einem Nutzen, den die genannten Schmarotzer den Wirten leisten sollen, ist bis heute noch nichts

beobachtet worden; es handelt sich also um reines Schmarotzertum, das bekanntlich bis zum *Homo sapiens*, dem Mensch, hinaufreicht.

Von Herrn Karl Leuzinger, St. Gallen (gesammelt von Herrn Fritz Leuzinger in Guatemala).

Eine grössere Kollektion Skorpione, Spinnen, Heuschrecken, Käfer, Hautflügler (Immen) aus Guatemala, zum Teil seltene und sehr schöne Arten.

Von Herrn cand. med. Paul Vonwiller, St. Gallen.

10 Exemplare der prächtigen Tellerschnecke (*Planorbis corneus*), der grössten Art Mitteleuropas, aus der Umgebung von Marburg.

Vom Berichterstatter.

1. Sammlung von Köcherfliegen (*Phrygaena*) aus der neu entdeckten Furgglenhöhle, ob der Furgglenalp (Säntis), 1580 m (10. August 1907.) Zu Dutzenden bedeckten die hellbraunen, auf jede Berührung rasch auffliegenden Köcherjungfern die zum Teil mit überaus hübschen, phantastischen, korallenartigen Sinterabsätzen bekleideten Felswände der nach vorn beinahe völlig abgeschlossenen, aber ziemlich trockenen Höhle II, ca. 40 m vom äusseren Eingang entfernt.

2. Kolonie von Röhren-Borstenwürmern (*Tubifex rivulorum Lamarck*), aus dem Teiche oder Wassertümpel direkt hinter dem Gasthaus zur Meglisalp (Säntis) 1520 m ü. M. (3. Juli 1908).

E. Anatomische Sammlung.

Geschenke.

Von Herrn Dr. med. Hermann Kessler, St. Gallen.

Menschliche Knochenpräparate:

1. ein kompletter menschlicher Schädel.

2. Ein Menschenschädel mit abgehobener Schädeldecke zum Studium der innern Schädelbasis (*basis cranii interna*).
3. Ein menschliches, männliches Becken.
4. Ohrpräparat des Menschen, mit Blosslegung der Gehörknöchelchen.

II. Abteilung: **Botanische Sammlung.**

a) Anschaffungen.

Von der „Linnaea", Naturhistorisches Institut, Berlin.

1. Biologie des Apfelbaumes (*Pirus malus L.*).
2. Biologie der Eiche (*Quercus*).

b) Geschenke.

Von Herrn Sekundarlehrer Brunner, Wildhaus.

Neue Funde aus dem Churfirstengebiet:

1. Alpen-Saussurea (*Saussurea alpina D. C.*) von Wart, westlich vom Selun, Höhe 1950 m. Die Pflanze war bis dato nur vom St. Galler Oberland her bekannt (Calfeis, Graue Hörner etc.), während sie nördlich davon noch nicht aufgefunden wurde.

2. Jacquins Simse (*Juncus Jacquini L.*), ebenfalls von Wart, Höhe 2000 m. Während Wartmann und Schlatter diese Simse für das Churfirstengebiet nur vom Käserruck her angeben, mag durch den neuen Fund die Annahme berechtigt sein, dass sie, weil derselbe vom Westende der Churfirsten stammt, doch allgemeinere Verbreitung daselbst hat.

Vom Berichterstatter.

1. 120 weitere Pflanzenbelege für das Calfeisental, namentlich weniger verbreitete und zum Teil seltenere Arten.

2. Gestreifter Seidelbast (*Daphne striata Tr.*), von Oberkellen, Löchlibetter und Krayalp im Säntisgebirge.

Die älteren Angaben von Gaudin und Hegetschwiler über das Auftreten dieser Spezies im Säntis sind demnach zu rehabilitieren. Der Berichterstatter hat dieselbe am 3. Juli 1908 an den drei genannten Orten selbst gefunden. (Vergl. Wartmann und Schlatter, Kritische Übersicht, pag. 361.)

Von Herrn Dr. med. Dutoit-Haller, Bern. (Übermittelt durch Herrn Erziehungsrat Th. Schlatter.)

Serie seltener Pflanzen.

1. 18 Arten aus dem Eringertal (Wallis): *Sesleria valesiaca, Bromus tectorum, Adonis flammea, Papaver spec. cult., Hugueninia tanacetifolia, Erysimum virgatum, Brassica campestris, Lepidium draba, Scandix pecten-veneris, Euphorbia Gerardiana, Astragalus onobrychis, Astragalus monspessulanus, Vicia onobrychioides, Onosma helveticum, Veronica verna, Asperula montana, Hieracium cymosum-pilosella, Hieracium florentinum subspec. pauciflorum.*

2. 2 Arten aus dem Val d'Arolla (Wallis): *Hieracium multiflorum, Hieracium Peleterianum.*

3. 1 Art aus dem Val Ferpècle (Wallis): *Armeria plantaginea;* nur hier in der Schweiz gefunden.

4. 6 Arten von Bern (Stadt) und direkte Umgebung: *Coronopus didymus, Coronopus Ruelii, Panicum capillare, Galinsoga parviflora, Rubus caesius × idaeus, Mimulus moschatus.*

5. 2 Arten aus dem Berner Jura: *Cirsium palustre × rivulare-subalpinum, Anthriscus nitida.*

6. 3 Arten: *Lysimachia thyrsiflora* (Burgäschi bei Solothurn), *Viola scotophylla* (Mühletal bei Aarberg), *Fritillaria meleagris* vom Lac de Brenets, Neuenburg). Zusammen 32 Arten.

Von Herrn Direktor Businger, Hotel „Weissbad“ (Appenzell).

Drei Teilstücke eines mächtigen Fichtenstammes mit den einzelnen Stadien der typischen Wundfäule. An zwei Stücken ist die Holzzersetzung bereits tief in den Stamm hinunter vorgedrungen, so dass die zentralen Teile schon völlig hohl und ausgefault sind, das noch vorhandene Holz in allen Stadien der Zersetzung sich befindet und die Höhle mit den mehr oder weniger humifizierten Endprodukten der Wundfäule, der helleren oder dunkleren „Baumerde“ erfüllt ist, während aussen nur noch der relativ dünne, aus jüngerem Holz bestehende Mantel zurückbleibt. Sehr schön aber zeigen sich hier namentlich noch die verkienten, daher resistenten quirlförmigen Äste, die bis zu ihrer Basis in der ausgefaulten Höhle des Stammes stehen geblieben sind. Die drei Objekte bilden ein hübsches Studienobjekt für die Entstehung der in der Prähistorie mit Unrecht berühmt gewordenen „Wetzikonstäbe“. (Vergl. Heierle, Urgeschichte der Schweiz, pag. 34/35.) Herausgefaulte, zugespitzte Äste, die in Schieferkohlen von Schöneich bei Wetzikon gefunden wurden, wurden einige Zeit als Artefakte aus Menschenhand hergestellt, betrachtet. Prof. C. Schröter hat ihre wahre Bedeutung zuerst überzeugend nachgewiesen.

Von Herrn Lehrer Linder, St. Gallen.

Zweige einer Schlangentanne. Gesammelt von Herrn Verwaltungsrat Alwin Linder, Walenstatterberg, im Jungwuchs des Lavstellawald (Walenstadterberg). Da die Schlangentanne bei uns sehr selten zu finden ist, dürfte das genaue Studium dieses Baumes den Botanikern sehr empfohlen sein!

Von Herrn L. Roller, St. Gallen, Langgasse.

Ein Stück Tannenholz, aufgefunden in einem Ameisenhaufen bei Goldach. Es zeigt die charakteristischen Gang-

spuren, wie sie von gewissen Ameisenarten in Fichtenholz ausgeführt werden.

III. Abteilung: **Mineralogische Sammlung.**

a) Ankäufe.

Grosse Flusspathgruppe, grün, aus der Dürrschrennenhöhle.

Flusspathgruppe mit grünen und violetten Kristallen und weissem Calcit.

Eine Prachtgruppe Kalkspath mit grossen Kristallen (Rhomboëderkombinationen) aus der Kobelwieshöhle im Rheintal (gesammelt von Herrn O. Köberle).

2 Stück Calcit im Hauptrogenstein von Muttenz.

b) Durch Tausch erworben.

Das Mineralien-Comptoir Grebel, Wendler & Cie. (früher Minod) in Genf anerbot für einen Teil von Doubletten-Molasseversteinerungen eine reichhaltige, wertvolle Mineralkollektion als Tauschobjekt, nämlich: Kupferindig (Covellin) Cu S., von indigoblauer Farbe, derb, riecht unangenehm, enthält auch Sperrylith; Bergkristallgruppen (2) sehr klar, mit ausgezeichneten Krystallen (∞ P. P) von La Gardette, Oisans (Dauphiné); geschliffenes Bergkristall-Petschaft, Material aus Bünden; Quarzzwilling aus Japan; Gruppe von Amethystkristallen (∞ P. P) von Guanajuato in Mexiko; grosser Bergkristall mit Einschluss goldgelber Rutilnädelchen von der bekannten Lokalität Piz Aul, Bünden; ein kleines Stück Bergkristall mit Rutileinschlüssen von obigem Orte; Tigerauge, zur Kugel geschliffen und als geschliffene Platte von Griqualand, Südafrika, mit herrlichem, goldglänzendem Lichtwogen; Moosachat geschliffen, von Oberstein an der Nahe; drei ge-

schnitzte Kameen von Achat aus Minas Geraes, Brasilien; Jaspis, derb, fleischrot, von Island; Jaspis, rot und weiss gefleckt, geschliffen, von Zweibrücken (Pfalz); Heliotrop, dunkelgrün, mit roten Flecken, geschliffen, aus der Bucharei; Bandjaspis, geschliffen, von Lerbach im Harz; Sapphir, vier kleine Rohstücke von Ceylon; Edelopal von Baracco River, Queensland; Feueropal (hochrot), von Guanajuato, Mexiko; Holzopal, gelb, geschliffen, aus Ungarn; Limonit, derb, irisierend, aus Kamsdorf in Thüringen; Kainit, kristallisiert (P. ∞ P. ∞ P$\underline{\infty}$), sehr klar, von Stassfurt; Sprudelstein, geschliffen, von Karlsbad in Böhmen; Dolomit, weiss, Rhomboëder, auf Quarz mit hellem Glimmer, Simplontunnel; Dolomit, weiss, Rhomboëder, auf Quarz mit hellem Glimmer, Simplontunnel; Aragonit, pseudohexagonale Säulen, von Cianciana, Sizilien; Baryt, derb, auf einer Seite angeschliffen und poliert, mit Fleckenzeichnung, von Derbyshire; grosses Gipsstück, weiss, derb, mit schrattigen Erosionsrinnen, von Bex, Wallis; Apatit, hellviolett, kristallisiert: ∞ P ∞ . o P, von Greifenstein bei Ehrenfriedersdorf; Türkis (Kalait), hellblau, geschliffen, aus Mexiko; Topas, kleiner, heller, gelber Kristall: ∞ P. ∞ P_2. P; Topas, 8 kleine, sehr klare Krsitalle: ∞ P. ∞ $P\breve{2}$ ∞ $P\breve{\infty}$. P. $^2/_3$ P. $P\breve{\infty}$. P.∞. oP, von Utah; Turmalin, grün und rot, innerer Kern rosarat, Aussenhülle grün, von Minas Geraes, Brasilien; Turmalin, rosa, doppelendig: ∞ P. ∞ P $\breve{\infty}$. oP, von San Viero, Elba; Granat, dunkelrot, $_2O_2$ = $_mO_m$, in Glimmerschiefer, von Bodo, Norwegen; Granat, grüne, kleine Kristalle: ∞ O, vom Binnental im Wallis; Grossular, grüne Kristalle: ∞ O. $_2O_2$, von Dognazka, Ungarn; Chiastolith, 2 Stück, mit hellem Kreuz, angeschliffen, aus Tasmanien; Hyacinth, 5 Kristalle, Tasmanien; Rhodonit, derb, geschliffen, fleischrot, Jekaterinburg, Ural; Rhodonit, zur Kugel geschliffen;

Chrysopras, apfelgrün, geschliffen, von Kosemütz in Schlesien: Sodalith, derb, blau, geschliffen, von Kanada; Lapis Lazuli = Lasurstein; 2 geschliffene Platten, aus Chile und Bucharei; Adular, 3 Stück, rein mit Chloritüberzug, mit Apatit und mit Sphen und Byssolith, aus dem Tavetsch (Bünden); Sonnenstein, derb geschliffen, vom Tverestrand, Norwegen; Labradorit, geschliffen, aus Labrador.

b) Geschenke.

Von Herrn Direktor F. Largiadèr, Kubelwerk, St. Gallen.

2 Prachtstücke Calcit (Kalkspath) mit wohlausgebildeten Kristallflächen (Rhomboëder), ziemlich klar, aus dem Sitterstollen. Die beiden Belege von Calcit aus Molassesandstein und Nagelfluh ergänzen das früher vom nämlichen Donator dem Museum gestiftete Stück (vide Bericht 1904/05) aufs vorzüglichste.

Von Herrn Direktor H. Zollikofer, Gas- und Wasserwerk der Stadt St. Gallen.

1 Stück Steinkohle von Saarbrücken, mit Sigillaria- und Lepidodendron-Versteinerung.

Von Herrn Dr. E. Vinassa, Lugano.

1. Serie von ca. 25 Feuersteinstücken von der Insel Rügen.

2. Ein grösseres Stück reinweisser Kreide von Rügen, ca. 1 dm^3.

3. Drei Holzzweige, durchsetzt und überzogen mit Vivianit von Pazallo bei Lugano. Vivianit oder Blaueisenerde, Blaueisenerz, ist ein in der Schweiz sehr seltenes Mineral, selbst in seiner erdigen Form. Kenngott: Die „Minerale der Schweiz“ führt nur einen sichern Standort in der Schweiz, wo derselbe gefunden wurde, auf, nämlich in Höhlungen von

Knochenstücken in Thon der Braunkohlenlager bei Uznach (Kt. St. Gallen). Die betreffenden Zweige, an welche sich der tiefblaue, prächtige Vivianit angesetzt, sind von demselben stellenweise vollständig überzogen.

IV. Abteilung:

Petrographische, geologische und paläontologische Sammlung.

Geschenke:

Von Herrn Dr. E. Vinassa, Lugano.

Eine auserlesene Serie von Ausbruchsmaterialien des Vesuvs vom April 1906, angeordnet in einem Glaszilinder nach dem Datum des Ausbruchs. Die Grosszahl der Proben, meist Aschen, stammen von Ottajano, eine von Resina.

Von Herrn Ingenieur Huber, Rickentunnel, Wattwil.

Sammlung von 270 Stück Gesteinsproben aus dem Rickentunnel (Nordseite).

Von der technischen Oberleitung der Bodensee-Toggenburgbahn: Herrn Oberingenieur Weber, durch Vermittlung von Herrn Ingenieur E. Arbenz, St. Gallen.

1. Eine grössere Serie von Gesteinsproben aus dem Galgentobeltunnel, unterhalb St. Fiden: Sandsteine und Mergel bis zur Tunneltiefe von 85 m.

2. Eine Serie von Erratica des Rheingletschers, ausgehoben beim Durchstiche des grössern Drumlin im Ödenhof: Granite, Gneisse, Gabbro, Diorite, Kalksteine des Jura und der Kreide, Sandsteine der Molasse (Seelaffe etc.). Dieser Durchstich hat so recht den Moränencharakter der Drumlins illustriert; es waren in jenem eine Menge grösserer und kleinerer erratischer Gesteine geborgen, namentlich sehr viel gerundetes, geschliffenes und gekritztes Material.

Von Herrn Thomas Bochsler, Sticker, in Neu St. Johann.

Typische Verwitterungs- und Erosionsform in Kalkform. Die härteren Partien haben der Verwitterung länger Stand gehalten und erheben sich deshalb über die weicheren, leichter abtragbaren. Das Stück stammt von Ämelsberg, Gemeinde Krummenau.

Von Herrn Posthalter Schmon, Mels.

Eine originelle Verwitterungsform, ein „Naturspiel“, das täuschend das Gesichtsprofil des „Herrschers der Unterwelt“ oder einer „gefürchteten“ Frau wiedergibt. Das merkwürdige Zufallsstück stammt aus dem St. Galler Oberland und ist in keinerlei Weise eine vom Menschen beabsichtigte Formgebung.

Von Herrn Dr. med. Koller, Herisau.

Quarzitgerölle aus einer Quarzsandgrube bei Bülach.

Von Herrn Dr. E. Vinassa, Lugano.

Serie von Belemniten aus der Schreibkreide von Rügen.

Von Herrn Lehrer Linder, St. Gallen.

Diverse Ammoniten und Nautilus-Versteinerungen von der Alp Schrina (Churfirsten), gesammelt von Herrn Präsident Karl Müller in Walenstadterberg.

Vom Berichterstatter.

Ausgewählte Serie von korallenförmigen und griffelartigen Stalaktiten aus Calcit und Stalagmiten, aus der im August 1907 neuentdeckten Furgglenhöhle ob Furgglenalp (Säntis), 1580 m. Keine der bis jetzt bekannten Höhlen unseres Forschungsgebietes birgt in sich so ausserordentlich schön gestaltete, zierlich-phantastische Sinterbildungen, wie die Höhle II dieses bis zur Stunde grössten und umfangreichsten Höhlensystems des Säntisgebirges.

V. Abteilung: **Prähistorische Sammlung.**

Anschaffungen.

Sämtliche Funde an Knochen und Artefakten von der Wildkirchliausgrabung, während des Zeitraumes vom 28. Oktober 1907 bis 20. Mai 1908. Das Hauptverzeichnis sämtlicher Funde 1904—1908 kann erst im nächsten Berichte erstellt werden.

Geschenke.

Professor Dr. G. Schweinfurth, Berlin, hat in den Jahren 1903—1907 umfangreiche und von grösstem Erfolg begleitete prähistorische Studien und Ausgrabungen in Oberägypten (Theben) vorgenommen, vermittelst welchen er den Nachweis leistete, dass Oberägypten auch der Schauplatz des alleraltesten prähistorischen Menschen, des Eolithikers und Alt-Paläolithikers, gewesen ist. Aus dem reichhaltigen Material hat er uns eine nach Typen strenggeordnete Sammlung von eolithischen und paläolithischen Manufakten (Steinwerkzeugen) zugewendet, die uns ein eminent wichtiges Vergleichungsmaterial zu den Wildkirchliartefakten bietet, um so mehr, als zu konstatieren ist, dass eine Anzahl der ältesten ägyptischen Artefakten von jenen des Wildkirchli absolut nicht zu unterscheiden sind, so zwar, dass man in manchen Fällen den nämlichen Werkzeugersteller in den beiden von so grundverschiedenen und so weit entfernten Orten stammenden Artefaktentypen vermuten möchte. Die Zahl der geschenkten Exemplare beträgt 139. Sie verteilen sich mit 93 Stück auf die allerältesten Steinwerkzeuge, Eolithen (Schläger, Schaber von allen Formen und Bearbeitungen, Schaberspitzen, Doppelschaber, Hohlschaber, Rundschaber etc.) aus den Stufen des Reutélien, Mesvinien und Strepyen, sowie mit 46 Stück auf die ältesten

paläolithischen Stufen (Chelléen, Moustérien, Aurignacien) als Faustschläger, Spitzschaber, Schaberspitzen, Schaber.

VI. Abteilung: **Diverses.**

Geschenke.

Von Herrn Kaufmann Brändli, St. Gallen.

Das neueste Werk über die europäischen Laubmoose von G. Roth, Band I und II, 1904 und 1905.

Von den Hinterlassenen des Herrn Dr. A. Girtanner sel. in St. Gallen.

Ca. 50 Zeitschriften und Publikationen aus dem Nachlasse von Herrn Dr. A. Girtanner.

Von Herrn Museumsdirektor Dr. E. Goeldi, Parà (Brasilien).

Boletin de Museu Goeldii (Museu Paraense) 1908, Vol. V.

Von Herrn Präparator Henry Keller, Königl. Naturalienkabinett, Stuttgart.

2 Original-Photographien der berühmten, vor einigen Jahren im Urwalde des Quellgebietes des Ogoweflusses (französisch Kongo, Westafrika) erlegten dreiköpfigen Gorillafamilie *(Gorilla mayema)*.

Von Fräulein Rosalia Meyer, Zürich.

3 Hefte mit 62 künstlichen Darstellungen von einheimischen und exotischen Vögeln. Dieselben sind zusammengesetzt aus den natürlichen Federn des Vogels, teils in natürlicher Grösse, teils verkleinert. Kopf und Füsse in natürlichen Farben gemalt, ebenso die Umgebung des Vogels, die seinen natürlichen Standort andeuten soll.

Von Herrn cand. med. Paul Vonwiller, St. Gallen.

5 Photographien von zoologischen Objekten (Skeletten) aus dem zoologischen Museum zu Lyon, worunter 3 Photographien der berühmten, leider nunmehr ausgerotteten

Steller'schen Seekuh (*Rhytina Stelleri Fisch.)*, die als lebendes Tier der Jetztzeit für die Kulturwelt nur 27 (!) Jahre existierte, nämlich auf der Beringsinsel; 1 Photographie des ausgestorbenen Riesenstrausses *Dinornis elephanticus* (Moa-Vogel).

1908/09.

Kaum ein Ereignis des abgelaufenen Berichtsjahres (1908/09) könnte den Berichterstatter mit grösserer Freude erfüllen, als die in nächster Sicht stehende, längst ersehnte Beseitigung des drückendsten Raummangels in unsern naturhistorischen Sammlungen. War es doch dem jedes Jahr mit erneuter Stimme gemeldeten Übelstand zuzuschreiben, dass von der Möglichkeit einer zeit- und fachgemässen Darstellung unserer mit Objekten so reich gesegneten Einzelkollektionen geradezu gänzlich abgesehen werden musste.

Durch die Zuweisung eines Stockwerkes des Hauses von Herrn Oberst Kirchhofer an unsere Sammlungen dürfte nun in einer Weise Wandel geschaffen worden sein, dass die früher oft gehörten Klagen verstummen. Unter Zustimmung der Behörden gedenken wir in den neuen Räumen unsere engere Heimat, d. h. das Gebiet der Kantone St. Gallen und Appenzell, zum Worte kommen zu lassen und zwar vorerst durch Ausstellung unserer reichen Schätze aus den Gebieten der Paläontologie, Geologie, Petrographie und Botanik. In späterer Zeit, d. h. dann, wenn nach dem Bezuge des geplanten Museums für die historischen und ethnographischen Sammlungen weitere Räume zur Verfügung stehen, sollen auch die Objekte der zoologischen Abteilung nachfolgen, womit dann das neue Heimat-Museum komplett würde.

Die Wildkirchli-Ausgrabungen haben, wie schon der letztjährige Bericht andeutet, ihren einmaligen Schluss gefunden. Die Gründe hiefür haben wir daselbst genannt.

Durch die Entdeckung des Le Moustier-Skelettes (Homo mousteriensis Hauseri) in Le Moustier durch Herrn Archäologe O. Hauser aus Basel sind wir nun der Erkenntnis der Möglichkeit des Auffindens eines Homo wildkirchliensis, d. h. in seinen Knochenresten, näher gerückt (vergl. Museumsbericht 1906/07 und das pag. 3 desselben ausgeführte). Es bleibt deshalb der Zukunft vorbehalten, ob wir später oder in Bälde in vielleicht anderer Weise und mit andern Mitteln die Wildkirchli-Ausgrabungen fortsetzen. Terrain zur Bearbeitung ist noch genug vorhanden.

Das Wildkirchli erfreut sich mehr und mehr, vorab in Gelehrtenkreisen, aber auch beim denkenden Laien, eines besondern Ansehens. Nachdem schon in den Vorjahren zahlreiche Interessenten sowohl das st. gallische Museum als das Wildkirchli um ihrer eigenartigen Funde willen besuchten, waren wir im vergangenen Jahre zeitweise völlig auf Pikett gestellt für gelehrte Besucher. Wir nennen hier u. a. die Herren: Hofrat Prof. Dr. A. Penck aus Berlin, Prof. Dr. Eberhard Fraas von Stuttgart, Prof. Dr. George Grant Maccurdy von der Yale Universität in New Haven (Nord-Amerika), Geheimrat Dr. Pfeiffer, Weimar, Dr. R. Rud. Schmidt, Tübingen, Archäologe O. Hauser, Les Eyzies, (Südfrankreich), und Dr. J. Nüesch, Schaffhausen.

Nachdem schon anno 1906 die Schweizerische Naturforscher-Gesellschaft ihre Schlussexkursion ins Wildkirchli ausführte und später das Anthropologische Institut der Universität Zürich und dessen Direktor, Herr Prof. Dr. R. Martin, den Stand der Grabungen besichtigte, versammelte sich Ende Mai 1908 die Schweizerische Gesellschaft für Urgeschichte im Weissbad und im Wildkirchli, wobei der Berichterstatter wie am deutschen Naturforscherfest in Stuttgart (1906) und am Anthropologischen

Kongress in Köln (1907) jeweilen den orientierenden Vortrag mit den zugehörigen Demonstrationen zu halten hatte.

Das Hauptwerk über das Wildkirchli, d. h. die in den Denkschriften der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft erscheinende Publikation über die prähistorische Kulturstätte im Wildkirchli und die Erstellung des Tafelwerkes erfordert viel Arbeit. Diese schreitet aber rüstig vorwärts und wird in nicht zu ferner Zeit dem Abschlusse entgegengehen.

Eine weitere, sehr zeitraubende Arbeit ist dem Berichterstatter durch die völlige Durchsicht und Revision des st. gallisch-appenzellischen Herbariums erwachsen. Da es sich gezeigt hat, dass in demselben mancherorts in den Faszikeln verheerende Insekten ihr Unwesen trieben (besonders bei den Kompositen) und diese das Herbarium aufzufressen drohten — leider ist ein grosser Teil seinerzeit bei der Einlage nicht vergiftet worden —, so galt es rasche und gründliche Musterung vorzunehmen. Dazu kam, dass noch über 8000 Pflanzenbogen (ältere und neuere Belege) nicht eingereiht waren. Das ganze grosse Herbarium ist nunmehr komplett hergerichtet, sämtliche Nachträge sind eingereiht und dieselben zugleich zusammennotiert zu dem I. Nachtrag zur Kritischen Übersicht über die Gefässpflanzen der Kantone St. Gallen und Appenzell. Bekanntlich sind seit der Herausgabe der letztern durch die Herren Direktor Dr. Bernhard Wartmann und Theodor Schlatter, Erziehungsrat (1881—1888) volle 20 Jahre verflossen. Eine enorme Zahl von neuen Standortbelegen und auch dem Gebiete neue Arten und Gattungen sind seither hinzugekommen. Verschiedene ältere und neuere Floristen haben teils monographisch im Gebiete weiter geforscht: wir nennen die Namen Dr. Baumgartner (Chur-

firsten), Reallehrer Schmid (Kronberg, Gäbris), Dr. Sulger-Buel (Rheintal), Apotheker Custer (Rheintal), Reallehrer Kaiser (Ragaz), Reallehrer Felder und Kast (Churfirsten), Prof. Dr. H. Schinz (Churfirsten), E. Bächler (Calfeisental); andere, vor allem der frühere Mitarbeiter von Direktor Dr. B. Wartmann, Herr Erziehungsrat Schlatter, sammelten sich weiter Belege aus allen Landesteilen. Zu ihnen gehören u. a. die Herren: Prof. Diebolder, Chemiker O. Buser, Reallehrer Eberle, Prof. Heyer, Reallehrer Inhelder, A. Lampert, Reallehrer Meli, Sargans, Prof. Dr. Paul Vogler. Da wir bereits den grössten Teil der Belegexemplare von den genannten Botanikern in Händen haben und dazu manche hundert von früheren Schülern von Herrn Direktor Dr. Wartmann, zumeist Reallehrern, so werden wir mit Unterstützung einiger dieser Floristen, so namentlich von Herrn Erziehungsrat Theodor Schlatter und Reallehrer Schmid, den I. grössern Nachtrag für das kommende „Jahrbuch der St. Gallischen naturwissenschaftlichen Gesellschaft" bereit halten.

Neben dieser genannten gründlichen Durchsicht des kantonalen Herbariums setzten wir die Ettikettierungsarbeiten im Museum weiter; insbesondere wurden noch mehr allgemeine Aufschriften für die Schaukasten erstellt.

Von Ankäufen von naturwissenschaftlichen Objekten mussten wir bis auf einige kleinere Anschaffungen aus finanziellen Gründen völlig absehen. Der Schluss der Wildkirchligrabungen erforderte noch ganz bedeutende Opfer, und wir schulden dem Verwaltungsrate den wärmsten Dank, dass er uns die nötigen Unterstützungen im Interesse der wichtigen Sache weiters angedeihen liess.

Während in früheren und den letzten Jahren dem Museum manche grössere Geschenke an Naturobjekten zuflossen, wurde

demselben seit zwei Jahren konstant eine grössere Zahl von Offerten zum Ankauf von Sammlungen gemacht, die wir aber nur ausnahmsweise berücksichtigen konnten. Es scheint, dass die Geschäftskrisis der beiden vergangenen Jahre die Geberhände etwas verschlossen gehalten hat und Sammlungen lieber zum Kauf angeboten wurden. Dennoch sind wir auch dieses Jahr nicht leer ausgeblieben, und wir dürfen nicht umhin, zu bemerken, dass uns bei Geschenken eine gute Qualität mehr wert ist, denn ein Haufen von Dubletten und minderwertigen Objekten. Mögen auch diesmal alle Donatoren unseres herzlichsten Dankes versichert sein!

I. Abteilung: **Zoologische Sammlung.**

A. Säugetiere.

Geschenke.

Von Herrn Präparator E. Zollikofer, St. Gallen.

Kleine, rauhhäutige Fledermaus *(Vesperugo Nathusii Keys. et Blas.)*. Dieses so oft mit der Zwergfledermaus *(Vesperugo pipistrellus)* verwechselte Flattertier gilt in der Schweiz nicht für häufig; sie fehlte denn auch unserer bereits recht ansehnlichen Spezialkollektion von Fledermäusen vollständig. Ein kantonales Exemplar ist uns noch nie zu Gesicht gekommen. Der vorliegende Repräsentant, ein Weibchen (♀), stammt von Schaffhausen und ist am 12. Dezember 1908 gefangen worden. In den Alpen steigt sie bis 1800 Meter hoch, so z. B. im Ober-Engadin.

Von Herrn Posthalter A. Schmon in Mels.

Eine sogenannte Doppelmissbildung eines Hausschweines.

B. Vögel.

Geschenke.

Von Herrn Präparator E. Zollikofer, St. Gallen.

Nordischer Sturmtaucher *(Puffinus anglorum L.)*. Eine Seltenheit ersten Ranges! R. Bretscher („Anleitung zum Bestimmen der Wirbeltiere Mitteleuropas") erwähnt, dass der nordische Sturmtaucher bis jetzt nur zweimal in der Schweiz geschossen wurde, und V. Fatio („Faune des vertébrés de la Suisse", Bd. II, b, pag. 1452/53) meldet den Fang eines Exemplares Ende Juli 1866 am Genfersee. Unser Exemplar, das wir wiederum der besten Gönnerhand verdanken, wurde am 16. September 1908 am Hafen in Konstanz erlegt.

Von Herrn Rieser, Oberhelfenswil.

Hausschwalbe *(Hirundo urbica L.)*, teilweiser Albino, von Oberhelfenswil. Gefangen am 14. August 1908. Das Tierchen besitzt eine sehr hübsche, einheitliche Farbenaberration. Man müsste es eigentlich als totalen Albino bezeichnen, wenn nicht die ganze Oberseite, mit Ausnahme der Bürzelgegend, anstatt des Reinweiss eine prächtige isabellgelbe, an einigen Stellen ins weissliche übergehende Farbe besässe. In unsern Sammlungen waren bis zu dieser neuen Schenkung nur einige reine Schwalbenalbinos vorhanden; die isabellgelbe Aberration fehlte noch. Gleichzeitig mit dem am 14. August 1908 gefangenen Tierchen wurde laut Mitteilung des Donators noch ein zweites gleichfarbiges beobachtet.

Von der Ornithologischen Gesellschaft St. Gallen.

Australische Schopftaube *(Ociphaps lophotes)*, eine bekannte, neuerdings vielfach in Gefangenschaft gehaltene, sehr interessante und schön gezeichnete Taube mit spitzem Schopfe auf dem Scheitel. Das Tier stammt aus der Volière im Stadtpark (19. Mai 1908).

Von Herrn Bankier Wegelin-Hauser, St. Gallen (aus dem Nachlasse seines Vaters, Hrn. Bankier Wegelin-Wild).

Eine Anzahl Vögel: Papageien, Mandelkrähe, brauner Ibis, Waldkauz, Eisente.

Von Herrn Verwaltungsratspräsident W. Gsell, St. Gallen.

Gruppe von zwei Alpendohlen (*Pyrrhocorax alpinus*), (gelbschnäblig), aus dem Toggenburg.

Vom Berichterstatter.

Junges Weibchen der Löffelente (*Spatula clypeata*), von Triboltingen am Untersee (7. Januar 1909).

Drei Modelle von Meisenfutterkästchen.

C. Reptilien, Amphibien und Fische.

Geschenke.

Von Herrn J. Straub, Langgasse, St. Gallen.

Panzer der grossen Suppenschildkröte (*Chelone mydas*), 85 cm lang, 82 cm breit. Derselbe gehört einem stattlichen Exemplare an, obschon auch solche von über 1 m Panzerlänge bekannt sind.

Von Herrn Peter Waldburger, St. Gallen.

Gewöhnliche Teichschildkröte (*Emys orbicularis L.*), wie sie bei uns oft in Gefangenschaft gehalten wird.

Von Herrn Dr. E. Vinassa, Lugano.

Bastard von Lachs (*Salmo salar L.*) mit Saibling, Zugerröteli (*Salmo salvelinus L.*).

D. Niedere Tiere.

Geschenke.

Von Fräulein Bernet, Bedastrasse 1, St. Gallen.

Ein Wespennest, gefüllt mit im Winterschlaf befindlichen Wespen.

Von Herrn Bühler-Engelbert, Comestibles, Grabenhof, St. Gallen.

Zwei prachtvolle, grosse (11 und 10 cm), rote Meerspinnen oder Teufelskrabben (*Pisa tetraodon*), also grössere Taschenkrebse, der bekannten Maja am nächsten stehend.

E. Anatomische Sammlung.

Ankäufe.

1. Vollständiges, zerlegbares Skelett des gemeinen Bären *(Ursus arctos L.)*, aus Russland.
2. Desgleichen Skelett des gemeinen Wolfes (*Canis lupus*), aus Russland.
3. Schädel des Luchses (*Felix lynx L.*), Russland.
4. Schädel des Renntiers (*Cervus tarandus L.*).

II. Abteilung: **Botanische Sammlung.**

Geschenke.

Von Herrn Lehrer Gächter, St. Gallen.

Zweig eines Birnbaumes (*Pirus communis L.*) mit aufsitzender Mistel (*Viscum album L.*), von Rüthi im Rheintal (26. Dezember 1907).

Von Herrn Fachlehrer Müller-Rutz, Gewerbemuseum, St. Gallen.

Samen vom Ohrlöffel-Leimkraut (*Silene otites L.*).

Samen vom Bilsenkraut (*Hyoscyamus niger L.*).

Samen einer Hauhechel (*Ononis spec. L.*), gelbblühend, wahrscheinlich *Ononis natrix L.* (gelbe Hauhechel), oder *Ononis pusilla-subocculata* (verborgenblühende Hauhechel), alle drei Samenarten von Martigny (Wallis).

Von Herrn Dr. Hugo Rehsteiner, Apotheker, St. Gallen.

Hexenbesen, junge Infektion auf Weisstanne (*Abies alba*), von Schönenboden ob Wildhaus (12. August 1908).

Grosser Hexenbesen, alte Infektion auf Weisstanne, vom nämlichen Standorte (August 1908); beide von Herrn Dr. H. Rehsteiner selbst gesammelt.

Aecidium elatinum Alb. et Schw. ist ein Rostpilz, der spezifisch die Weisstanne bewohnt. Durch dessen Wucherung in Jungholz und Rinde der Äste und Zweige der Weisstanne verursacht derselbe eine unregelmässige Verzweigung, abnorme Richtung der Zweige, und nach längerem Wachstum entsteht schliesslich ein dichtes Gewirr von lauter schwächlichen Tannenästen, die sogenannten „Hexenbesen", also Bildungsabweichungen, welche in vermehrter Sprossbildung bestehen.

Von Herrn Gärtner Kessler-Steiger, St. Gallen.

Verbänderung (Fasciation) des Stengels einer gezüchteten Rose.

Von Herrn Direktor H. Zollikofer, Gas- und Wasserwerke, St. Gallen.

Sogenannter „Wasserwurzelzopf" aus einer Wasserleitungsröhre der Stadt St. Gallen.

Von den Fräulein Rosa Engler, Berta Tobler, St. Gallen, und Fräulein Dora Sonderegger, Heiden.

Mehrere Exemplare der federigen Flockenblume (*Centaurea plumosa Kerner ssp. nervosa*), in rein weisser Farbe der Kugelperücke und der Randblüten. Diese Seltenheit findet sich in grösserer Verbreitung auf der Alp Flix bei Mühlen im Oberhalbstein.

Vom Berichterstatter.

Eine sehr interessante und schöne Kolonie von zirka 20 treppenförmig übereinander angeordneten Exemplaren eines gelben Löcherpilzes (*Polyporus*), auf Föhrenrinde gewachsen ob St. Georgen bei St. Gallen.

III. Abteilung: **Mineralogische Sammlung.**

Ankäufe.

Titaneisenkristalle in Stufen von Trolsund, ein Beryllkristall von Roode und zwei Granatkristalle aus Norwegen.

Geschenke.

Von Herrn Walter Gutknecht, Eisenhandlung, St. Gallen.

Eine grössere Sammlung von Kalkspaten, teils kristallisiert, teils derb und Bruchstücke, Bergkristalle, Rauchquarze, Morione, Quarzitkiesel, Hornsteine (Jaspis), Gips, Azurit, Malachit, Feuerstein (Flint), zum Feuerschlagen benützt, Roteisensteinkugel (geschliffen).

Von Herrn Inspektor J. Hollinger, „Helvetia", St. Gallen.

Zwei schöne Serien Steinsalz, von Stassfurt. Kristallisierte Stücke in Würfeln (∞ 0 ∞), durchsichtig, blau und gemischt-hellblau; derbe Stücke: fleischrot, gelbrot, weiss; gebändert, d. h. grauschwarz mit hellen Bändern.

Von Herrn Otto Köberle, St. Gallen.

Hauptrogenstein, von Muttenz (Baselland), mit prächtigem Überzug von gelbem Calcitsinter, teils kleinkristallisiert.

Von Fräulein Vonwiller, St. Gallen.

Zwei grosse Kalkspatstalaktitenbildungen (Höhe 47 cm, Durchmesser 10,5 cm, Höhe 27 cm, Durchmesser 10,2 cm), aus einer Kalksteinhöhle stammend. Die grössere Bildung ist eine stehende Tropfsteinbildung (Stalagmit), während die kleinere an der Höhlendecke hing (Stalaktit).

Vom Berichterstatter.

Eine zweite grössere Serie von Calcitsinterbildungen aus der neu entdeckten Höhle ob der Furgglenalp (vide vorjähriger Bericht).

IV. Abteilung:

Petrographische, geologische und paläontologische Sammlung.

Geschenke.

Von Herrn Inspektor J. Hollinger, „Helvetia“, St. Gallen.

Eine Anzahl Muster von Marmorsorten aus den Steinbrüchen von Cipolin bei Saillon (Wallis).

Von Herrn F. Hürsch-Senn, Präsident des Verkehrsvereins Wil.

Stück von einem grossen Schrattenkalkblock (Rheingletscher), als Erratikum aufgedeckt beim Bau der Merkurstrasse in Wil (Kt. St. Gallen).

Von Herrn Dr. F. Leuthner, St. Gallen.

Ein Granitstück (Julier-Albula-Granit), von einem Findling beim „Grütli“, östlich von St. Gallen.

Von Herrn Walter Gutknecht, Eisenhandlung, St. Gallen.

Grössere Serie von Tropfstein- und Kalktuffbildungen, Marmore, Granite, Gneise, Eocäne-Schiefer, Erosionsgebilde in Kalkstein, Schmelzprodukte aus Hochöfen.

Von Frau Erpf, Farbgut, St. Gallen.

Ein grösseres Stück Glasfluss aus Hochofen, dunkelblau, hellblau, grün und grauweiss geflammt und gebändert.

Von Herrn Direktor H. Zollikofer, Gas- und Wasserwerke, St. Gallen.

Kalksinterbildung in eiserner Röhre aus der städtischen Quellenleitung im Rütibühl bei Gädmen. Das

8 cm Durchmesser fassende Rohr ist zu 1/2 bis 2/3 mit dem Absatz aus dem kohlensauren-kalkhaltigen Wasser ausgefüllt. Sehr oft kommen durch derartige Inkrustationen mit Calcitsinter allmählich Verstopfungen in unsern Wasserleitungsröhren vor.

Von Herrn Walter Rietmann, St. Gallen.

Halbe Sinterröhre aus einer Wasserleitungsröhre des Kaltbrunner Tobels bei Chur. Die Aussenseite erinnert infolge eingetretener Erosion an versteinertes Holz; das Ganze hat aber mit solchen Bildungen nichts zu tun. In der Längsrichtung lassen sich aussen zudem noch die Abdrücke der Holzfasern der betreffenden Leitungsröhren deutlich erkennen.

Von Herrn Scherraus, Uhrmacher, St. Gallen.

Calcit-Sinterbildung aus dem Wattbachtobel bei St. Gallen.

Von Herrn Lehrer Melchert, Schwellbrunn.

Verwitterungsform in einem Kalksandstein der Nagelfluh von der Hochalp (Alp Lütisnecker); ist der genaue Abklatsch eines Zwergkopfes mit deutlich ausgebildeter Stirne, mit Mund, Nase und Kinn. Auf den ersten Blick würde man darauf wetten, das Figürchen wäre intentionell. d. h. durch Menschenhand erstellt worden; eine genaue Untersuchung verweist dasselbe aber zu den Zufallsformen oder „Naturspielen".

Von Herrn Artur Sauter, St. Gallen.

Ein kleineres Kalktuffstück in beginnender Verwitterung und Abblätterung. Dasselbe demonstriert aufs schönste die Art der Auslaugung durch Wasser und die Verwitterung innerhalb der differenten Partien des Kalkes, insofern als die weicheren Massen rascher aufgelöst und wegtransportiert werden als die härteren Partien, welche als breitere oder schmalere Leisten und Brücken stehen bleiben. Das Ganze

kann zuletzt ein förmlich zellen- und wabenartiges Aussehen bekommen.

Von Herrn Robert Altherr, cand. pharm. (aus St. Gallen), derzeit in Zürich.

1. Ein Stück Lava mit verschiedenen Absatzpartien, zum Teil mit Überzug von weissen und weinroten Röhrenwürmerkolonien, d. h. der von ihnen abgeschiedenen Kalkgehäuse oder Röhren. Das Stück wurde in der Anschwemmungszone des Strandes von Pästum in Süditalien (Busen von Salerno) gefunden.

2. Trachytische Tuffe aus der berühmten Solfatara von Puzzuoli in den phlegräischen Feldern, mit Inkrustation von gelbem Schwefel und andern Substanzen. Die Tuffe sind zum Teil ganz gebleicht und zersetzt von den durchströmenden Dämpfen dieser im letzten Stadium der Vulkantätigkeit befindlichen Stätte.

Von Herrn Ingenieur A. Bärlocher, Bodensee-Toggenburgbahn, St. Gallen.

Eine Anzahl sehr schöner Molasseversteinerungen, gefunden bei der Pfeilerlegung der neuen grossen Sitterbrücke, so namentlich prächtige *Pecten, Hermannseni, Cardium Darwini, Tapes vetula, Mytilas barbati* etc.

Vom Berichterstatter (von ihm selbst gesammelt).

Neue Serie von vulkanischen Gesteinen, aus dem Hegaugebiet. Phonolithe, Phonolithtuffe und Natrolithe vom Hohentwiel. Vulkanbomben, Lapilli aus dem Phonolithtuff des südlichen Steinbruches. Einschlüsse von roten Schwarzwaldgraniten, Liasen, Malmkalken. Phonolithe vom Hohenkrähen, Mägdeberg. Phonolithtuffe vom Roseneck, Plören, Staufen, Krüzenbühl, Bachhalden, Heilsberg bei Gottmadingen. Basalte vom Hohenstoffeln und Hohenhewen, von Pfaffwiesen, Homboll. Basalttuffe von der Hohenstoffeln- und Hohenhewen-

gegend, Gips vom Hohenhewen, Jura-Nagelfluh vom Hewen, Süsswasserkalke vom Hohentwiel (südlicher Steinbruch), vom Kalkofen etc. Oberer Jurakalk von Engen. Erratika des Rheingletschers von den verschiedensten Lokalitäten dieser terziären Vulkanlandschaft.

V. Abteilung: **Prähistorische Sammlung.**

Von den Wildkirchli-Ausgrabungen wurde dieser Sammlungsabteilung der Rest sämtlicher Funde zugewiesen.

Geschenke.

Von Herrn Archäologe O. Hauser, Les Eyzies (Dordogne).

Die getreuen Gipsabgüsse der besterhaltenen Skelett-Teile seines bei Le Moustier gefundenen Urmenschen (*Homo mousteriensis Hauseri*); nämlich: Schädel mit Unterkiefer (*cranium* mit *mandibula*), Oberschenkel (*femur*), Schienbein (*tibia*), Ellenbogenbein (*ulna*), Speiche (*radius*), Schlüsselbein (*clavicula*), Rippe. Dazu eine sehr grosse Zahl von Photographien von seinen Ausgrabungen und den Übersichtsplänen der prähistorischen Fundstätten im Vézèretale (Dordogne).

Von Herrn Dr. Rob. Rud. Schmidt, Universität Tübingen.

Eine Anzahl Belegstücke von Gesteinen, rohen Quarziten, die auf der prähistorischen Kulturstätte des Sirgenstein vom Urmenschen zu Werkzeugen verwendet wurden (rote Radiolarienhornsteine, bläuliche Chalcedone, eocäne Ölquarzite), dazu grünliche Feuersteine (grüne Radiolarienhornsteine?), wobei die recht frappante Tatsache zu melden ist, dass die ältesten Horizonte im Sirgenstein in ihrer Steinwerkzeugtechnik so ziemlich übereinstimmen mit unsern Funden im Wildkirchli, und dass zum Teil sogar das näm-

liche Rohmaterial an Gesteinen verwendet wurde wie im Wildkirchli. Die an letzterm Orte auftretenden grünen Feuersteine, welche bis zur Vergleichung des Materials von Herrn Dr. Schmidt einfach nicht auf ihre Herkunft diagnostiziert werden konnten, finden sich nun auch in absolut identischer petrographischer Beschaffenheit im Sirgenstein. Wir haben es also im Wildkirchli und im Sirgenstein mit der nämlichen Bevölkerung, d. h. mit einer gleichzeitig lebenden Troglodytensippe zu tun. Die uns von Herrn Dr. Schmidt geschenkten Objekte beweisen das Gesagte zur Evidenz.

VI. Abteilung: **Diverses.**

Geschenke.

Von Herrn Dr. Th. Wiget in Trogen, bzw. den Hinterlassenen von Herrn alt Institutsvorsteher H. Wiget, seinerzeit in Rorschach, zuletzt in St. Gallen, wurden dem naturhistorischen Museum zwei sehr schöne, genau gearbeitete Reliefs überwiesen, welche Herr Institutsvorsteher Heinrich Wiget, welcher sich lange Jahre seines reichen Lebens speziell mit Reliefarbeiten beschäftigte, selbst erstellt hat. Es sind dies:

1. Ein Relief des Luganersees, bzw. von Lugano und weiterer Umgebung. Das 110 : 95 cm messende Relief, bearbeitet nach dem Siegfriedatlas im Masstab 1 : 12500 für die Horizontaldimensionen und 1 : 8333 für die Vertikaldimensionen, umfasst ein grosses Gebiet des Luganersees von Bioggio über Vezia, Lugano bis Lanzo und im Süden bis Cuasso, Morcote, Melano. Auch der Monte Generoso fällt noch in den Bereich der Darstellung. Diese plastische Wiedergabe eines so beliebten und herrlichen Fleckes Erde in unserer Schweiz gibt dem Beschauer — trotz der Überhöhung des Höhenmasstabes (1 : 1,5) — ein prächtiges Orientierungsmittel,

da sowohl Dorfschaften, Häuser, Strassen, Flüsse, Bäche u. a. recht kräftig angedeutet sind. Zur Erklärung des Reliefs haben wir demselben die topographische Karte von Lugano und Umgebung beigegeben.

2. Relief der Kantone St. Gallen und Appenzell. 75 : 68 cm Ausdehnung, Masstab 1 : 100,000, also nach dem Dufouratlas bearbeitet. Dasselbe dient vorab dem Unterricht in der Geographie dieser Landesteile und stellt ein treffliches Anschauungsmittel dar, indem nur das Wesentlichste darin aufgenommen ist.

Von Herrn Dr. med. Th. Wartmann, St. Gallen.

Porträte der bekannten Botaniker Prof. Dr. Alexander Braun und M. Schleiden.

B. Botanische Anlagen.

1908 und 1909.

Erfreulicherweise hat sich der Botanische Garten innert der beiden Jahre 1908 und 1909 derart fortentwickelt, dass er den an ihn gestellten Anforderungen, soweit solche besonders auch von Seite unserer städtischen Schulen (Kantonsschule, Realschulen) ausgehen, in den meisten Beziehungen Genüge leistet. Im Berichtsjahre 1908 wurden der botanische Garten und das Alpinum von nicht weniger als 53 Schulen besucht, wobei jeweilen Demonstrationen durch die HH. Lehrer veranstaltet wurden. Für Zeichnungszwecke wurden über 2000 Schnittblumen abgegeben. Über die absolute Notwendigkeit dieser Institution innerhalb einer Stadt, die mit einem gewissen Stolzgefühle als Schulstadt bezeichnet wird, brauchen wir uns kaum weiter auszulassen. Wir haben das in den früheren Berichten zur Genüge getan. Es darf deshalb der bestimmten Hoffnung Raum gegeben werden, dass im Falle der kommenden Überbauung des Bürgliterrains durch das

projektierte neue Museumsgebäude, sofern dabei ein Teil des Areals des heutigen botanischen Gartens in Mitleidenschaft gezogen werden bezw. eine Verkürzung erfahren sollte, die löbliche Stadtbehörde eventuell im Vereine mit der kantonalen und der städtischen Schulbehörde ihr volles Augenmerk auf die Erhaltung der botanischen Anlagen richte, insbesondere wenn es sich um eine allfällige Verlegung derselben handeln müsste. Wir werden die betreffende Angelegenheit mit wachsamem Auge verfolgen und keine Mühe scheuen, den botanischen Garten für St. Gallen am Leben zu erhalten.

Es war unser besonderes Bestreben, die botanischen Anlagen während der beiden Jahre in jeder Beziehung weiter auszugestalten. Die vor drei Jahren stattgefundene Verbesserung des Erdbodens in den Anlagen mittelst Zufuhr von neuem Erdmaterial und einer durchgreifenden Düngung hatte sich in günstigster Weise im allgemeinen Wachstum der Pflanzen bemerkbar gemacht, so dass sogenannte Kümmerexemplare gänzlich verschwanden. Der vor zwei Jahren durchgeführten gänzlichen Umordnung des Systems, bei welcher namentlich eine Anzahl perennierender Pflanzen durch Teilung verjüngt wurde, folgte die Bestellung der Beete mit einer grössern Zahl einheimischer Gewächse, die speziell für den Unterricht in den Schulen wichtig sind. Daneben fand die Auswahl einer Anzahl dekorativer und namentlich zu Zeichnungszwecken geeigneter Typen spezielle Berücksichtigung. Besondern Wert verlegten wir auf die Erstellung einer Sondergruppe der wichtigsten einheimischen Giftpflanzen (zirka 20 Arten). Ihre Zahl dürfte mit den Jahren noch vermehrt werden. Die im Laufe der letzten Jahre durch das Wachstum der Bäume (Ulmen) mehr und mehr überschattete Partie zunächst der Volière und neben der Wasserpflanzenanlage wurde mit einer grösseren Anzahl

spezifisch schattenliebender Gewächse, nach Höhe, Farbe und Blütezeit geordnet, bepflanzt. Das seit längerer Zeit schadhaft gewordene Seerosenbassin, das sich neben den übrigen Wasserpflanzengruppen grossen Interesses seitens der Besucher erfreut, erfuhr eine durchgreifende Reparatur. In der Abteilung der offizinellen Gewächse wurde auf die von Herrn *Habegger* neuerstellten Etiquetten das zur praktischen Verwendung gelangende Produkt der jeweiligen Pflanzenart aufgeschrieben. — Eines stetig wachsenden Besuches erfreut sich das Alpinum und zwar sowohl jener der fremdländischen als besonders der einheimischen Vertreter. In der Gruppe der st. gallisch-appenzellischen Gebirgsflora fand eine kleinere Vergrösserung statt, indem die früher in der eigentlichen Steingruppe untergebrachten Voralpenpflanzen nunmehr in dem westlich anstossenden Rasenteil, welcher eine entsprechende Umformung erfuhr, separiert wurden.

Eine völlige Neuanlage erfuhr die „Alpenwiese" und die „Schutthalde". In ersterer hatte sich mit der Zeit eine Überwucherung gemeiner Gewächse über die eigentlichen Alpenpflanzen bemerkbar gemacht. Die „Schutthalde" dagegen litt zusehends an Versenkung und an typischer Erstickung durch beinahe gänzlichen Mangel an Wasserabzug und Bodenventilation. Auch andere Abteilungen fanden bedeutende Bereicherung durch Neuersatz vorhandener und Einpflanzung neuer Arten. Die ganze einheimische Alpenpflanzenanlage bedarf aber noch eines intensiveren Ausbaues, insbesondere in dekorativer Hinsicht durch Erstellung grösserer Komplexe einzelner schönblühender Arten. Unter dem Kardinalfehler unrichtiger Exposition gegen die Sonne leidet zwar die Gesamtanlage ganz erheblich. Bei einer eventuell spätern Dislokation derselben müsste einer wirklich geeigneten, sonnigen

Lage unbedingt Rechnung getragen werden. Alpenpflanzen sind Licht- und Sonnenkinder; sie vertragen allzulange Beschattung und ein Fehlen von Sonne nur kurze Zeit.

Kleinere Veränderungen fanden auch in der Gruppe der fremdländischen Alpenpflanzen, welche notwendig einer Totalrenovation bedarf, statt, indem eine ansehnliche Zahl neuer Arten die leer gewordenen Plätze einnehmen durften. Der grösseren Rhododendron-Azaleengruppe wurden eine Anzahl Lilienzwiebeln beigegeben, um auch im Spätsommer noch einen zweiten Blumenflor zu erzielen.

Mit rühmlichem Eifer und voller Sachkenntnis hat auch in den beiden Berichtsjahren Herr *Habegger* die Bepflanzung und die nicht mühelose Pflege seiner vielen Schutzbefohlenen durchgeführt. Sämtliche botanische Anlagen zeichneten sich denn auch stets durch tadellose Sauberkeit und flottes Wachstum der Pflanzen aus. Die Erstellung sehr zweckmässiger Pflanzenverzeichnisse — von Herrn Habegger ausgeführt — verschafft einen raschen Überblick über den Pflanzenbestand und die sämtlichen Arten, welche in System und Alpinum vorhanden sind.

Ausser dem wie üblich jedes Jahr angekauften Samen- und Pflanzenmaterial für den botanischen Garten und den durch Exkursionen in unserm nächsten Alpengebirge gesammelten Pflanzen erhielten wir von Freunden unserer Anlagen zahlreiche sehr willkommene Geschenke, die wir den gütigen Donatoren hiemit aufs herzlichste verdanken. Vor allem fühlen wir uns zu besonderem Danke verpflichtet dem vieljährigen, treuen Gönner, Herrn Obergärtner Schenck vom Botanischen Garten in Bern, welcher jedes Jahr insbesondere unsere Wasserpflanzenkollektion, aber auch jene der Alpenpflanzen, mit wichtigen Vertretern ausstaffiert. In gleich zuvorkommender Weise steht uns die Schweizerische

Samenkontrollstation und -Untersuchungsanstalt (Herr Direktor Dr. Stebler) in Zürich jeweilen zur Seite, wenn es gilt, unsere Kollektion der wichtigsten Nutzgräser und Getreidearten zu bestellen.

Verzeichnis der Geber und der Geschenke (1908 und 1909).

1. Herr Rektor Dr. Dick, St. Gallen: *Linum alpinum.*
2. „ alt Hauswart Altherr, St. Gallen: *Althaea spec.*
3. „ Fürer, Schlosser, St. Gallen: *Mentha piperita, Allium schoenoprasum.*
4. Herr Gähwiller, St. Gallen: *Erythraea centaurium* (3 Stück).
5. Herr Grütter, Arnegg: *Onopordon acanthium* (10 Stück).
6. „ Reallehrer Heinzelmann, St. Gallen: *Eritrichium nanum* (3), *Androsace glacialis* (1), *Hieracium glacialis, Senecio uniflorus, Centaurea plumosa, Dianthus spec.*
7. Herr Linder, Lehrer, St. Gallen: *Anemone hepatica* weissblühend (2), *Corydalis cava*, weissblühend (2).
8. Herr Obergärtner Schenck, Bern: 10 verschiedene Arten Coniferen, *Trapa verbanensis* (6), *Eichhornia crassipes* (5), *Pontederia cordata* (1), *Cyperus papyrus* (1), *Cicuta virosa* (3), diverse Nymphäen, 2 Töpfe Sämlingspflanzen von *Oryza sativa* (Reis), eine Anzahl Knollen von Dahlien, 200 diverse Alpenpflanzen (in Samen und Pflänzchen), 12 Portionen Alpenpflanzen (Samen).
9. Herr Scherraus, Uhrenmacher, St. Gallen: Eine Anzahl *Hydrocharis morsus ranae.*
10. Schweizer. Samenkontrollstation und Versuchsanstalt Zürich (Herr Direktor Dr. Stebler): (1908) 272 Samenarten von Stauden, Alpenpflanzen, Gräsern und Getreiden;
    (1909) 62 Arten Pflanzensamen.

11. **Schweizer. Versuchsanstalt für Obst-, Wein- und Gartenbau in Wädenswil** (Herr H. Schmid):
(1908) Alpenpflanzensamen;
(1909) 15 diverse Samenarten.
12. Herr **Seifert**, Badanstalt, St. Gallen: Eine Anzahl kleiner Schwimmpflanzen, *Villarsia nymphaeoides*.
13. Herr **Schneebeli**, Zeichnungslehrer, St. Gallen: Kollektion von Erdorchideen, *Anacamptis pyramidalis* (10), *Ophrys arachnites* (10), *Himantoglossum hircinum* (8).
14. Herr **Stäheli**, Privatier, St. Gallen: *Helleborus spec.* (3).
15. Herr Dr. **Sulger**, Rheineck: diverse Wasserpflanzen: *Scirpus (Schoenoplectus) mucronatus, Utricularia intermedia* (Brutknospen).
16. Herr Landschaftsgärtner **Wartmann**, St. Gallen: diverse Alpenpflanzen: *Androsace helvetica, A. glacialis, Erica carnea* (2), *Calluna vulgaris, Rhododendron hirsutum, Achillea clavenae*.

C. Volière und Parkweiher.

1908/09.

Die Ornithologische Gesellschaft der Stadt St. Gallen, als Eigentümerin von Volière und Parkweiher, darf mit berechtigtem Stolze auf diese ihre langjährige, die volle Sympathie aller Parkbesucher beanspruchende Institution blicken. Haben wir doch kaum irgendwo in der Schweiz eine mit gleicher Sorgfalt und Sachkenntnis zusammengestellte Sammlung lebender Vögel aus den verschiedensten Ländern der Erde. Die flotte Instandhaltung derselben ist denn auch eine der ersten, vornehmsten, aber zugleich sorgenvollsten Aufgaben speziell der Kommission der genannten Gesellschaft, deren Mitglieder sich keine Zeit und Mühe verdriessen lassen, die beiden „Vogelvivarien“ stets auf voller Höhe zu erhalten,

trotz der alljährlich sich einstellenden pekuniären Schwierigkeiten. Der Bericht der Ornithologischen Gesellschaft über das abgelaufene 30. Vereinsjahr 1909 (Berichterstatter und Präsident Herr Jakob Honegger, Buchdruckereibesitzer) darf denn auch mit vollem Rechte der vielen, erfolgreichen Arbeit gedenken, welche die Gesellschaft in diesen drei Dezennien speziell zugunsten von Volière und Parkweiher geleistet, zur Freude unserer ganzen städtischen Bevölkerung. Mit gleicher Begeisterung hat sich auch die neu bestellte Kommission ihre Ziele für die Zukunft gesteckt, und ihre Bestrebungen werden in unserer Industriestadt sicherlich jederzeit in vollem Umfange gewürdigt und gefördert werden von Behörden und Bevölkerung, welche mit ihren unterstützenden Beiträgen stets zur Hand sein werden, wenn's nottut.

So sind denn im Berichtsjahr 1909 wiederum folgende von Behörden und Korporationen ausgesetzte Subventionen unter bester Verdankung an dieselben zu verzeichnen:

Vom tit. Gemeinderat . .	Fr.	1200. —	
„ „ Regierungsrat . .	„	200. —	
„ „ Schulrat	„	300. —	
„ „ Ortsverwaltungsrat	„	200. —	
Von der Naturwissenschaftlichen Gesellschaft	„	200. —	
„ „ Sektion „Kanaria“	„	50. —	
„ „ Volksbank . . .	„	30. —	
Vom Kaufm. Direktorium .	„	200. —	(einmalige Gabe)
Von der Kreditanstalt (Speisergasse)	„	50. —	
„ „ Schweizer. Kreditanstalt	„	20. —	
Vom Konsumverein . . .	„	20. —	

In Anbetracht der erheblichen Kosten für den Unterhalt von über 250 grossen und kleinen Schnäbeln, für alljährliche Reparaturen in Volière und Parkweiher, Besoldung des Abwarts etc. etc. sind diese Beiträge ebenso notwendig als höchst verdankenswert; aber auch Unterstützungen in anderer Art, wie mit Brot und Futtermitteln, werden stets willkommen geheissen. So gibt die Kasernenverwaltung alljährlich zu bescheidenem Preise Abfallbrot ab. Ihrem Beispiele folgten einige hiesige Restaurants, welche ihre Gabe gratis verabreichten, desgleichen Herr Bäckermeister Beck. In den hiesigen Primarschulhäusern aufgestellte Körbe finden von der gesättigten Schuljugend freudige Spender; auch das Plakat an der Volière, das die Bitte um Abgabe alten Brotes enthält, hat seine Wirkung nicht verfehlt. Desgleichen liefert die städtische Schlachthausverwaltung das Gratis-Abfallfleisch, und Frau Rohner-Kobler stellt angefaultes Obst zur Verfügung. — Der neue, grössere, in der Volière aufgestellte Musikautomat, zu welchem Herr Bildhauer Geene in freundlichster Weise eine hübsche Planskizze entwarf, hat gegenüber dem ältern — ausgenützten — mehr Gönner gefunden.

Die vom unermüdlichen Kontrolleur, Herrn Fassbender, mit musterhafter Sorgfalt ausstaffierte Vogelsammlung beherbergt

in der Volière	80	Arten	mit	ca. 200	Exemplaren
im Parkweiher	20	„	„	„ 50	„

Mit der Versicherung ausgezeichneten Dankes gegenüber gütigen Donatoren sei hier einiger sehr wertvoller Geschenke an lebendem Vogelmaterial gedacht. Es spendeten:

S. Hoheit Fürst von Fürstenberg: ein Paar weisse Schwäne.

Die Baudeputation der Stadt Hamburg: ein Paar weisse Schwäne.

Herr Julius Huber, gew. Präsident der Ornithologischen Gesellschaft: einen Graupapagei.

Herr Grellet und Herr Präsident J. Honegger: verschiedene kleinere Exoten.

Ziemlich bescheiden gestalteten sich die Zuchtresultate, da die Tiere in der Volière nicht die nötige Ruhe und passende Gelegenheit haben, und durch die Reinigung des Parkweihers fand eine Beunruhigung der Schwimmvögel statt. Immerhin liessen sich Nachzuchten erzielen mit Schopftauben, Silber- und Goldfasanen, Wellensittichen und eine Kreuzung von Smaragd- und weissen Zwergenten. Die Eier der Enten und Fasanen wurden durch Hühner ausgebrütet, welche Herr Drüssel in freundlichster Weise zur Verfügung stellte.

XI.

Meteorologische Beobachtungen.

Jahr 1908.

A.

Station **Altstätten** (450 M. ü. M.).

Beobachter: J. **Haltner.**

1908	Luftdruck				
	Mittel	Minimum	Tag	Maximum	Tag
Januar	727,1	706,8	9.	735,4	23.
Februar	724,9	707,5	29.	738,7	6.
März	720,6	709,2	1.	729,1	29.
April	718,8	709,8	19.	730,1	30.
Mai	724,4	714,5	5.	735,1	17.
Juni	723,5	713,8	20.	730,2	10.
Juli	723,7	715,5	19.	728,5	29.
August	723,6	717,5	5.	728,8	4.
September	725,7	718,9	1.	738,2	14.
Oktober	726,9	716,7	25.	733,5	28.
November	725,1	708,6	8.	734,6	30.
Dezember	722,7	700,8	11.	736,3	31.
Jahr	**723.9**	**700,8**	**XII.**	**738.7**	**II.**

1908	Lufttemperatur							
	7 h	1 h	9 h	Red. Mittel	Minimum	Tag	Maximum	Tag
Januar	— 5,3	2,1	— 4,8	— 4,3	- 15,4	13.	10,7	28.
Februar	— 2,0	3,0	— 0,7	— 0,1	—13,4	6.	9,1	23.
März	- 0,5	6,8	2,6	3,1	— 5,7	2.	13,4	9.
April	4,3	9,8	5,3	6,0	0,3	20.	18,9	28.
Mai	12,8	19,1	14,0	15,0	3,1	24.	26,9	31.
Juni	17,1	22,5	17,3	18,6	9,3	7.	29,5	16.
Juli	15,9	21,1	16,1	17,3	9,3	19.	30,5	12.
August	13,8	19,9	14,5	15,7	8,9	31.	26,1	21.
September	10,5	16,4	11,2	12,3	3,9	14.	24,5	9.
Oktober	5,4	12,3	7,2	8,0	— 0,7	23.	19,6	1.
November	0,4	3,7	1,2	1,6	— 5,5	30.	11,1	13.
Dezember	- 1,8	1,5	0,8	0,5	—10,6	31.	11,4	15.
Jahr	**6.0**	**11.1**	**6.9**	**7.7**	**—15,4**	**I.**	**30.5**	**VII.**

Station Altstätten.

1908	Relative Feuchtigkeit						Bewölkung			
	7h	1h	9h	Mittel	Minimum	Tag	7h	1h	9h	Mittel
Januar	93	87	94	91	56	29.	9,1	7,3	7,4	7,9
Februar	91	75	89	85	53	17.	7,4	7,1	7,3	7,3
März	85	63	83	77	35	6.	6,1	6,2	5,4	5,9
April	84	67	83	78	37	24.	7,9	7,0	6,7	7,2
Mai	81	61	77	73	35	12. 22.	6,0	6,9	6,1	6,3
Juni	78	60	75	71	37	1.	4,7	4,5	5,2	4,8
Juli	84	67	82	78	31	12.	5,3	5,6	6,4	5,8
August	87	66	83	79	49	11.	5,8	6,0	4,7	5,5
September	93	75	93	87	55	2.	6,2	6,0	5,3	5,8
Oktober	96	78	93	89	63	14.	6,0	4,1	3,8	4,6
November	93	84	94	90	51	13.	8,6	8,6	7,1	8,1
Dezember	91	80	89	87	41	9.	8,6	6,0	8,3	7,6
Jahr	**88**	**72**	**86**	**82**	**31**	**VII.**	**6,8**	**6,3**	**6,2**	**6,4**

1908	Niederschlag			Zahl der Tage mit						
	Summe	Maximum	Tag	Niederschlag a. b.	Schnee	Hagel	Gewitter	Nebel	Heiter	Trüb
Januar	45	21	27.	9. 5	7	0	0	13	0	19
Februar	124	16	19.	18. 16	12	0	0	0	6	19
März	49	18	31.	13. 8	9	0	0	1	4	12
April	96	19	1.	16. 16	7	0	1	0	2	14
Mai	104	19	23.	17. 14	1	0	1	0	7	11
Juni	112	29	23.	11. 9	0	1	3	0	11	9
Juli	210	48	20.	16. 16	0	0	3	0	5	11
August	113	27	30.	8. 8	0	0	1	0	8	11
September	208	40	4.	17. 16	0	0	1	5	7	11
Oktober	1	0	18.	1. 0	0	0	0	10	13	9
November	70	32	22.	12. 10	4	0	0	7	2	20
Dezember	38	15	18.	11. 8	5	0	0	7	1	16
Jahr	**1170**	**48**	**VII.**	**149. 126.**	**45**	**1**	**10**	**43**	**66**	**162**

In der Rubrik „Zahl der Tage mit Niederschlag" geben die Ziffern unter a die Anzahl der Tage an, an welchen die Niederschlagsmenge mindestens 0,3 mm, diejenigen unter b jene, an welchen dieselbe mindestens 1,0 mm erreicht hat.

Station Altstätten.

1908	Windverteilung Zahl der Beobachtungen:								
	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Calmen
Januar	5	2	2	0	2	5	1	12	64
Februar	0	0	0	3	0	12	10	18	44
März	6	23	7	1	3	11	8	7	27
April	4	8	4	5	2	6	6	26	29
Mai	6	7	3	3	5	7	6	12	44
Juni	17	12	3	1	7	7	3	6	34
Juli	13	9	6	0	2	6	6	12	39
August	10	18	5	1	0	4	6	9	40
September	4	3	2	0	0	3	6	9	63
Oktober	2	0	0	0	0	0	0	23	68
November	6	0	0	0	0	6	5	8	65
Dezember	9	2	4	1	2	2	3	19	51
Jahr	**82**	**84**	**36**	**15**	**23**	**69**	**60**	**161**	**568**

B.

Station Ebnat (649 M. ü. M.).

Beobachter: J. J. Kuratle.

1908	Luftdruck				
	Mittel	Minimum	Tag	Maximum	Tag
Januar	—	—	—	—	—
Februar	—	—		—	—
März	—	—	—		—
April	—	—	—	—	—
Mai		—	.	—	—
Juni	—	—	—	—	—
Juli	—	—	—	—	—
August	—	—	—	—	—
September	.	—	—	—	—
Oktober	—	—	—	—	—
November	—	—	—	—	—
Dezember	—	—	—	—	—
Jahr	—	—	—	—	—

Station Ebnat.

1908	Lufttemperatur							
	7 h	1 h	9 h	Red. Mittel	Minimum	Tag	Maximum	Tag
Januar	— 7,0	— 1,3	— 5,7	— 4,9	—21,7	13.	8,0	28.
Februar	— 2,6	1,9	— 1,6	— 1,0	—15,5	4. 6.	6,8	23.
März	— 1,5	4,9	0,8	1,3	—10,9	2.	10,8	30.
April	2,6	7,4	3,7	4,8	— 2,0	21.	16,4	28.
Mai	10,3	17,5	11,9	12,9	1,0	23.24.	26,0	22.
Juni	13,8	21,1	14.6	16,0	5,9	8.	26,4	5.
Juli	14,2*	20,2*	15,2*	16,2*	—	—	—	—
August	12,1	18,8	13,3	14,4	6,0	17.	25,7	21.
September	8,6	15,4	10,5	11,3	0,0	14.	23,4	9.
Oktober	3,5	12,4	5,8	6,9	— 3,8	23.	21,0	4.
November	— 0,6	3,9	0,3	1,0	— 8,6	30.	11,6	13.
Dezember	— 3,7	0.7	— 2,7	2,1	—15,0	31.	7,4	3.
Jahr	**4,1**	**10,2**	**5,5**	**6,3**	**—21,7**	**I.**	**0,0**	—

1908	Relative Feuchtigkeit						Bewölkung			
	7 h	1 h	9 h	Mittel	Minimum	Tag	7 h	1 h	9 h	Mittel
Januar	92	92	91	92	70	26.	4,9	4,1	4,5	4,5
Februar	88	86	86	87	60	13.	7,3	7,1	7,2	7,2
März	89	85	83	86	50	6.	6,5	6,5	5,9	6,3
April	82	74	76	78	42*	28.	7,3	7,0	7,3	7,2
Mai	79	60	66	68	38	21. 22.	5,4	5,8	6,3	5,8
Juni	76	54	60	63	37	19.	3,9	4,4	5,0	4,4
Juli	80	61	68	70	27*	12.	5,4	5,7	5,6	5,6
August	79	53	74	69	36	5.	6,3	5,5	5,7	5,8
September	85	59	85	76	35	14.	6,1	5,1	5,7	5,6
Oktober	97	67	94	86	45	5. 13.	4,7	3,6	3,7	4,0
November	90	77	94	87	48	12. 17.	6,7	6,6	6,5	6,6
Dezember	93	76	89	86	46	9.	7,0	6,5	7,6	7,0
Jahr	**86**	**70**	**81**	**79**	**27***	**VII.**	**5,7**	**5,7**	**5,9**	**5,8**

*) interpoliert nach St. Gallen.

Station Ebnat.

1908	Niederschlag			Zahl der Tage mit							
	Summe	Maximum	Tag	Niederschlag a.	Niederschlag b.	Schnee	Hagel	Gewitter	Nebel	Heiter	Trüb
Januar	71	35	27.	6.	6	4	0	0	2	12	9
Februar	197	43	18.	16.	16	11	0	0	0	1	19
März	90	39	31.	12.	10	8	0	0	0	5	12
April	145	18	18.	20.	19	11	0	1	2	1	17
Mai	188	44	6.	13.	13	1	0	1	1	4	[illegible]
Juni	84	33	5.	6.	5	0	1	1	0	9	6
Juli	188	50*	20.	17.	16	0	0	1	0	5	9
August	126	26	30.	9.	9	0	0	0	0	4	9
September	237	50*	4.	15.	15	0	0	0	5	7	10
Oktober	4	2	24.	2.	2	0	0	0	9	14	7
November	110	57	22.	9.	9	5	0	0	4	4	11
Dezember	64	20	18.	10.	9	8	0	0	4	3	14
Jahr	**1504**	**57**	**XI.**	**135.**	**129**	**48**	**1**	**4**	**27**	**69**	**132**

C.

Station Heiden (797 M. ü. M.).

Beobachter: J. J. Niederer.

1908	Luftdruck				
	Mittel	Minimum	Tag	Maximum	Tag
Januar	696,1	676,8	9.	704,1	26.
Februar	694.0	677,7	29.	706,7	6.
März	690,3	678,5	1.	698,1	29.
April	689,0	679,5	20.	700,1	30.
Mai	695,2	686,0	5.	705,7	17.
Juni	694,7	685,1	20.	700,5	10
Juli	694,8	686,1	19.	699,7	29.
August	694,7	688,7	6.	699,7	3.
September	696,3	690,0	11.	702,3	14.
Oktober	697,1	686,6	25.	702,9	28.
November	694,6	678,6	8.	703,0	30.
Dezember	692,3*	671,5*	11.	704,7*	31.
Jahr	**694.1**	**671.5**	**XII.**	**706.7**	**II.**

*) interpoliert nach St. Gallen.

Station Heiden.

1908	Lufttemperatur							
	7 h	1 h	9 h	Red. Mittel	Minimum	Tag	Maximum	Tag
Januar	— 5,4	— 0,9	— 4,9	— 4,0	—16,5	13.	7,1	28.
Februar	— 2,6	0,8	— 2,4	— 1,7	—15,1	4.	5,5	23.
März	— 1,1	4,0	— 0,6	0,5	— 8,5	1.	9,5	9.
April	2,7	6,3	2,7	3,6	— 3,7	19.	15,2	28.
Mai	11,9	15,9	11,8	12,9	0,7	23.	25,6	22.
Juni	15,6	19,1	14,6	16,0	6,7	7.	25,9	1.
Juli	14,8	18,6	13,8	15,3	8,1	19.	24,5	12.
August	13,0	17,4	11,8	13,5	6,9	31.	23,9	21.
September	9,6	13,8	9,4	10,6	3,3	14.	21,4	9.
Oktober	4,8	11,0	5,5	6,7	— 4,1	23.	18,5	4.
November	— 0,4	2,6	0,1	0,6	— 5,5	12.29.30.	9,7	16.
Dezember	— 1,8	1,5	— 1,5	— 0,8	—10,5	29.	10,4	15.
Jahr	**5,1**	**9,2**	**5,0**	**6,1**	**—16,5**	**I.**	**25,9**	**VI.**

1908	Relative Feuchtigkeit						Bewölkung			
	7 h	1 h	9 h	Mittel	Minimum	Tag	7 h	1 h	9 h	Mittel
Januar	86	76	82	81	33	25.	5,6	5,3	5,4	5,4
Februar	84	73	81	79	44	12.	6,8	6,5	6,7	6,7
März	80	68	80	76	27	6.	5,7	6,7	4,8	5,4
April	84	74	84	81	41	3.	7,7	6,5	6,5	6,9
Mai	—	—	—	—	37	22.	5,5	5,6	5,5	5,3
Juni	74	61	78	71	39	19.	4,4	3,7	4,5	4,2
Juli	80	66	85	77	34	12.	4,6	4,7	5,2	4,8
August	85	49	88	74	50	4.20.	5,2	4,5	4,5	4,7
September	89	76	92	86	49	15.	5,5	5,2	4,5	5,1
Oktober	90	73	89	84	45	13.	4,3	2,9	3,3	3,5
November	87	82	88	86	46	16.	7,0	6,9	5,8	6,6
Dezember	85	76	84	82	47	15.	6,7	6,1	7,1	6,6
Jahr	—	—	—	—	**27**	**III.**	**5,8**	**5,3**	**5,3**	**5,5**

Station Heiden.

1908	Niederschlag Summe	Maximum	Tag	Zahl der Tage mit Niederschlag a.	b.	Schnee	Hagel	Gewitter	Nebel	Heiter	Trüb
Januar	63	24	9.	11.	10	10	0	0	9	9	10
Februar	129	23	19.	18.	17	15	0	0	0	6	15
März	62	22	31.	10.	9	9	0	0	0	3	8
April	154	28	1.	20.	19	11	1	2	1	1	14
Mai	121	19	23.	19.	18	1	0	4	1	6	8
Juni	114	23	22.	12.	10	0	1	4	2	12	5
Juli	202	55	20.	16.	14	0	0	8	0	8	7
August	113	28	30.	11.	9	0	0	3	1	8	4
September	211	38	4.	17.	15	0	0	2	4	9	7
Oktober	2	1	18.	2.	1	0	0	1	9	16	6
November	64	29	22.	10.	10	7	0	1	12	6	15
Dezember	55	18	18.	11.	10	8	0	0	8	5	15
Jahr	**1290**	**55**	**VII.**	**157.**	**142.**	**61**	**2**	**25**	**47**	**89**	**114**

1908	Windverteilung Zahl der Beobachtungen: N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Calmen
Januar	5	0	0	0	2	7	10	7	62
Februar	4	0	1	0	4	7	26	7	38
März	11	0	1	0	7	4	20	12	38
April	14	0	0	2	8	2	20	5	39
Mai	12	3	5	1	11	1	18	10	32
Juni	21	1	2	2	11	1	10	12	30
Juli	15	1	6	2	5	2	9	10	43
August	24	1	0	1	0	3	18	9	37
September	5	0	0	1	7	3	11	10	53
Oktober	13	0	2	0	3	0	6	6	63
November	7	4	0	1	3	1	16	3	55
Dezember	4	0	1	2	13	0	13	5	55
Jahr	**135**	**10**	**18**	**12**	**74**	**31**	**177**	**96**	**545**

D.

Station Ragaz (517 M. ü. M.).

Beobachter: **Bade- und Kuranstalten.**

1908	Lufttemperatur							
	7 h	1 h	9 h	Red. Mittel	Minimum	Tag	Maximum	Tag
Januar	— 4,7	— 0,9	— 3,7	— 3,2	—13,5	15.	6,8	28.
Februar	— 1,8	2,3	— 0,1	0,1	—10,3	4.	8,0	23.
März	1,0	6,8	3,4	3,6	— 4,5	2.	16,0	9.
April	4,9	9,1	6,7	6,8	— 0,5	21.	18,7	17. 28.
Mai	13,1	18,8	14,7	15,4	3,1	23.	26,7	21. 31.
Juni	16,5	22,1	18,3	18,8	9,1	7.	29,1	1.
Juli	15,4	20,7	16,2	17,1	9,7	18. 19.	29,8	12.
August	13,5	19,1	14,5	15,4	8,9	30.	25,7	21.
September	10,7	16,2	11,8	12,6	4,8	14.	23,8	9.
Oktober	6,8	13,1	8,3	9,1	— 0,6	30.	20,7	4.
November	0,5	4,0	1,4	1,8	— 6,3	30.	12,8	16.
Dezember	— 1,8	1,2	— 0,4	— 0,4	— 7,3	1.	12,7	15.
Jahr	6,2	11,0	7,6	8,1	—13,5	I.	29,8	VII.

1908	Relative Feuchtigkeit						Bewölkung			
	7 h	1 h	9 h	Mittel	Minimum	Tag	7 h	1 h	9 h	Mittel
Januar	92	81	91	88	30	8.	—	—	—	—
Februar	84	73	78	78	45	12.	—	—	—	—
März	73	51	66	63	25	28. 29. 30.	—	—	—	—
April	75	60	65	67	20	16.	—	—	—	—
Mai	67	50	62	60	20	31.	—	—	—	—
Juni	65	52	58	58	20	1.	—	—	—	—
Juli	82	57	76	72	20	12.	—	—	—	—
August	87	59	76	74	40	4. 5.	—	—	—	—
September	94	66	90	83	45	1.	—	—	—	—
Oktober	91	64	86	80	30	12. 13.	—	—	—	—
November	92	82	91	88	30	16.	—	—	—	—
Dezember	86	79	81	82	20	15.	—	—	—	—
Jahr	82	65	77	75	20	IV. V. VI. VII. XII.	—	—	—	—

Station Ragaz.

1908	Niederschlag			Zahl der Tage mit							
	Summe	Maximum	Tag	Niederschlag a.	b.	Schnee	Hagel	Gewitter	Nebel	Heiter	Trüb
Januar	52	20	9.	7.	7	6	—	—	11	—	—
Februar	137	27	19.	15.	14	10	—	—	—	—	—
März	52	26	31.	9.	8	5	—	—	—	—	—
April	72	22	1.	17.	13	7	—	1	—	—	—
Mai	135	60	28.	17.	13	1	—	1	—	—	—
Juni	75	26	6.	10.	9	—	—	2	—	—	—
Juli	167	27	18.	17.	15	—	—	5	—	—	—
August	201	65	30.	10.	8	—	—	1	—	—	—
September	167	63	10.	13.	10	—	—	1	6	—	—
Oktober	5	5	24.	1.	1	—	—	—	8	—	—
November	81	35	22.	8.	8	3	—	—	3	—	—
Dezember	55	30	18.	6.	6	5	—	—	6	—	—
Jahr	1199	65	VIII.	130.	112.	37	—	11	34	—	—

E.

Station Rorschach [Mariaberg] (455 M. ü. M.).

Beobachter: **Seminargärtnerei.**

1908	Lufttemperatur							
	7h	1h	9h	Red. Mittel	Minimum	Tag	Maximum	Tag
Januar	— 3,8	— 1,6	— 2,9	— 2,8	—11,8	11. 12.	9,8	28.
Februar	0,0	2,4	0,6	0,9	— 9,8	6.	9,3	23.
März	0,7	5,3	2,6	2,8	— 5,2	15.	13,0	9.
April	4,4	8,5	5,9	6,2	— 0,7	21.	19,6	28.
Mai	12,2	16,9	14,5	14,5	4,6	24.	27,2	22.
Juni	16,8	20,9	18,2	18,5	9,1	7.	26,3	19.
Juli	16,7	20,3	17,1	17,8	11,2	19.	30,4	12.
August	14,3	18,6	15,5	16,0	10,7	31.	24,1	21.
September	10,9	14,5	12,0	12,3	4,2	14.	18,4	8.
Oktober	6,3	10,3	8,0	8,1	— 1,5	28.	18,9	1.
November	1,8	3,6	2,4	2,5	1,8	10.	8,0	13.
Dezember	— 0,5	1,2	0,1	0,2	—11,1	29.	6,4	9.
Jahr	6,7	10,1	7,8	8,1	—11,8	I.	30,4	VII.

Station **Rorschach**.

1908	Relative Feuchtigkeit						Bewölkung			
	7h	1h	9h	Mittel	Minimum	Tag	7h	1h	9h	Mittel
Januar	94	88	91	91	55	8.	9,8	9,5	8,3	9,2
Februar	88	79	82	83	48	17.	7,9	7,5	7,3	7,6
März	?	?	?	?	?	?	8,0	6,3	6,0	6,8
April	91	85	86	87	57	24.	8,8	7,3	6,7	7,4
Mai	83	79	80	81	37	22.	6,8	6,5	6,8	6,7
Juni	78	64	69	70	31	1.	6,1	5,1	6,5	5,9
Juli	78	63	75	72	31	12.	5.9	5,3	6,4	5,9
August	84	75	78	79	44	4.	6,7	5,0	5,9	5,9
September	?	?	?	?	?	?	7,9	6,5	5,4	6,6
Oktober	94	87	89	90	71	1. 10.	8.7	6,1	4,7	6,5
November	94	91	93	93	72	13.	9,6	9,5	7,2	8,8
Dezember	95	93	93	94	72	7.	8,7	8,1	8,8	8,5
Jahr	?	?	?	?	**31**	**VI. VII.**	**7.9**	**6,9**	**6,7**	**7,2**

1908	Niederschlag			Zahl der Tage mit							
	Summe	Maximum	Tag	Niederschlag a.	Niederschlag b.	Schnee	Hagel	Gewitter	Nebel	Heiter	Trüb
Januar	55	20	9.	10.	8	8	—	—	16	—	25
Februar	75	14	19.	14.	14	8	—	—	—	2	18
März	42	14	31.	9.	8	6	—	—	1	3	14
April	110	18	1.	21.	15	7	1	2	7	1	15
Mai	94	21	23.	14.	10	1	—	4	1	3	11
Juni	104	23	22.	8.	8	—	1	2	1	2	11
Juli	157	32	20.	15.	15	—	1	8	—	5	10
August	84	24	30.	10.	9	—	—	1	9	1	5
September	177	37	10.	17.	17	—	—	1	8	3	14
Oktober	4	3	18.	3.	2	—	—	—	24	1	8
November	56	24	22.	12.	11	3	—	—	17	—	22
Dezember	48	20	18.	12	9	5	—	—	17	1	23
Jahr	**1006**	**37**	**IX.**	**145.**	**126**	**38**	**3**	**18**	**101?**	**22?**	**176**

F.

Station **St. Gallen** (702 M. ü. M.).

Beobachter: J. G. Kessler.

1908	Luftdruck				
	Mittel	Minimum	Tag	Maximum	Tag
Januar	704,4	684,6	9.	713,6	21.
Februar	702,5	685,8	29.	715.4	6.
März	698,6	686.7	1.	706,6	29.
April	697,1	687,8	20.	708,2	30.
Mai	703,2	694.3	5. 6.	713,3	17.
Juni	702.6	692,9	20.	708,5	10.
Juli	702,8	694,2	19.	707.5	29.
August	702.6	696.7	5. 6.	707.8	3.
September	704,3	697,8	11.	710,8	14.
Oktober	705.3	695.0	25.	711,2	28.
November	702.8	686.9	8.	711,6	30.
Dezember	700,4	679,6	11.	712,8	31.
Jahr	**702.2**	**679.6**	**XII.**	**715.4**	**II.**

1908	Lufttemperatur							
	7 h	1 h	9 h	Red. Mittel	Minimum	Tag	Maximum	Tag
Januar	— 5.2	— 1.7	— 4.0	— 3,7	-13.7	14.	7,0	28.
Februar	— 1.7	1,5	— 1.2	— 0.7	—12.2	6.	7.0	14.
März	— 0.5	4.4	0.5	1.2	— 7,8	2.	11,4	9.
April	3.2	7,1	3,7	4.4	— 1,9	21.	18.0	28.
Mai	12.3	16.3	12.0	13.2	1,0	23.	26,4	22.
Juni	16.0	20.0	15.5	16.7	6.6	7.	27.9	19.
Juli	15.1	19.1	14.6	15.8	9,2	19.	28.8	12.
August	13.1	17.9	12.8	14.1	8,6	31.	24,6	21.
September	10,1	14.3	10.5	11.4	4,8	12. 14.	21,6	9.
Oktober	5.5	11.1	6.6	7.5	- 4,0	23.	18.7	1.
November	0.1	2,4	0,6	0.9	4,6	12. 30.	10,7	13.
Dezember	— 1.9	0,5	1.5	1.1	—13,0	29.	7.6	9.
Jahr	**5.5**	**9.4**	**5.8**	**6.6**	**—13.7**	**I.**	**28.8**	**VII.**

Station St. Gallen.

1908	Relative Feuchtigkeit						Bewölkung			
	7h	1h	9h	Mittel	Minimum	Tag	7h	1h	9h	Mittel
Januar	90	85	88	88	35	7.	8,8	7,1	6,8	6,9
Februar	82	72	79	78	37	17.	7,8	7,4	6,9	7,4
März	80	61	79	73	30	6.	7,1	6,4	5,4	6,3
April	80	64	78	74	25	24.	8,1	7,2	6,4	7,2
Mai	70	57	74	67	27	22.	6,0	6,5	6,2	6,2
Juni	68	53	69	63	29	18.	5,1	4,8	5,8	5,2
Juli	74	61	76	70	26	3.	5,7	5,7	5,2	5,5
August	79	55	81	72	37	11.	6,6	5,1	5,2	5,6
September	89	69	89	82	43	15.	6,9	5,9	5.0	5,9
Oktober	92	72	88	84	52	28.	5,5	3,9	4,2	4,5
November	91	86	92	90	44	26.	8,3	8,6	7.1	8,0
Dezember	91	84	87	87	48	9.	8,1	7,4	7,7	7.7
Jahr	**82**	**68**	**82**	**77**	**25**	**IV.**	**7,0**	**6,3**	**6,0**	**6,4**

1908	Niederschlag			Zahl der Tage mit							
	Summe	Maximum	Tag	Niederschlag a.	Niederschlag b.	Schnee	Hagel	Gewitter	Nebel	Heiter	Trüb
Januar	48	17	9.	9.	8	9	0	0	10	7	18
Februar	108	19	19.	20.	17	17	0	0	0	5	19
März	58	18	31.	11.	10	10	0	0	5	4	13
April	124	21	5.	20.	18	11	0	1	4	1	15
Mai	136	31	23.	18.	15	2	1	3	1	5	13
Juni	91	21	6.	10.	9	0	0	1	1	7	9
Juli	208	32	20.	17.	15	0	2	4	0	6	10
August	87	25	30.	9.	7	0	0	1	1	6	9
September	192	36	10.	17.	16	0	0	2	8	6	9
Oktober	3	2	18.	2.	1	0	0	0	8	11	9
November	67	22	22.	12.	12	8	0	0	15	2	19
Dezember	47	19	18.	10.	9	8	0	0	11	2	19
Jahr	**1169**	**36**	**IX.**	**155.**	**137**	**65**	**3**	**12**	**64**	**62**	**162**

Station St. Gallen.

1908	Windverteilung Zahl der Beobachtungen:								
	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Calmen
Januar	1	7	2	0	0	13	5	1	64
Februar	0	4	5	0	1	32	11	1	33
März	2	8	0	1	2	15	10	1	54
April	3	7	4	3	8	18	1	4	47
Mai	2	13	6	2	7	18	7	4	34
Juni	3	7	16	6	3	2	7	4	42
Juli	2	7	5	1	3	7	7	2	59
August	3	8	8	0	6	10	5	1	52
September	3	5	10	0	7	6	5	2	52
Oktober	3	8	16	0	0	0	0	1	65
November	2	11	6	0	1	10	4	0	56
Dezember	1	1	4	0	0	4	1	0	82
Jahr	**25**	**86**	**82**	**13**	**38**	**130**	**63**	**21**	**640**

G.

Station Säntis (2500 M. ü. M.).

Beobachter: J. Bommer.

1908	Luftdruck				
	Mittel	Minimum	Tag	Maximum	Tag
Januar	562.0	543.9	9.	570,1	22.
Februar	559.1	544.1	29.	571,2	7.
März	556.5	544.4	1.	564,3	29.
April	556.4	545.9	20.	567,3	30.
Mai	565.7	556.3	6.	574,9	18.
Juni	566.7	559.1	7.	571,3	30.
Juli	566.5	556.5	19.	572,3	30.
August	565.7	560.3	13.	570,1	4.
September	566.6	559.1	12.	573,2	30.
Oktober	567.0	555.7	25.	572,9	4.
November	561.9	548.8	8.	571,2	30.
Dezember	558.7	541.1	11.	570,5	1.
Jahr	**562.7**	**541.1**	**XII.**	**574,9**	**V.**

Station Säntis.

1908	Lufttemperatur							
	7 h	1 h	9 h	Red. Mittel	Minimum	Tag	Maximum	Tag
Januar	— 7,2	— 5,8	— 7,0	— 6,8	—18,2	11.	1,8	18.
Februar	—10,4	— 9,8	—10,6	—10,4	—21,1	3.	— 0,5	13.
März	—10,6	— 8,6	—10,4	—10,0	—15,9	14.	— 3,2	9.
April	— 7,6	— 5,8	— 7,6	— 7,2	—14,9	21.	— 0,1	28.
Mai	1,2	2,8	1,5	1,8	— 6,4	23. 24.	10,0	19. 21.
Juni	4,7	6,8	4,2	5,0	— 5,1	7.	12,3	29.
Juli	4,4	6,3	4,0	4,7	— 1,8	15. 18.	12,2	12.
August	2,8	4,8	2,8	3,3	— 2,9	31.	10,6	21.
September	1,1	3,1	1,5	1,8	— 7,6	13.	9,6	9.
Oktober	1,6	3,9	1,9	2,3	— 4,0	21.	8,6	1. 3.
November	— 5,0	— 3,5	— 4,8	— 4,5	—14,1	20.	3,4	30.
Dezember	— 7,9	— 7,0	— 7,8	— 7,6	—18,4	29.	2,8	1.
Jahr	**— 2,7**	**— 1,1**	**— 2,7**	**— 2,3**	**—21,1**	**II.**	**12,3**	**VI.**

1908	Relative Feuchtigkeit						Bewölkung			
	7 h	1 h	9 h	Mittel	Minimum	Tag	7 h	1 h	9 h	Mittel
Januar	63	65	63	64	13	4.	3,9	4,3	3,6	3,9
Februar	84	82	83	83	15	14.	7,5	7,3	7,1	7,3
März	95	93	94	94	66	22.	6,9	7,3	5,9	6,7
April	97	96	96	96	78	15.	8,4	8,2	7,6	8,1
Mai	86	87	88	87	40	17.	7,0	7,8	6,9	7,2
Juni	83	85	80	83	27	28.	5,8	7,4	6,2	6,5
Juli	84	91	88	87	34	24.	6,8	8,5	6,8	7,4
August	89	94	90	91	25	3.	6,8	9,0	6,9	7,6
September	88	91	90	90	26	29.	6,3	7,2	6,2	6,6
Oktober	72	71	75	73	35	6.29.30.	2,8	3,3	1,8	2,6
November	75	76	73	75	12	1.	6,5	6,3	4,2	5,7
Dezember	83	80	84	82	20	1.	5,1	4,3	4,6	4,7
Jahr	**83**	**84**	**84**	**84**	**12**	**XI.**	**6,2**	**6,7**	**5,6**	**6,2**

Station Säntis.

1908	Niederschlag Summe	Maximum	Tag	Zahl der Tage mit Niederschlag a.	b	Schnee	Hagel	Gewitter	Nebel	Heiter	Trüb
Januar	133	53	27.	13.	10	13	0	0	11	17	7
Februar	357	53	21.	19.	17	19	0	0	22	5	18
März	124	19	11.	14.	13	14	0	0	17	4	14
April	212	23	28.	23.	18	23	0	1	25	0	20
Mai	268	86	6.	18.	14	15	0	1	17	2	17
Juni	86	25	5.	16.	8	5	0	3	19	1	12
Juli	271	84	20.	19.	17	6	1	7	25	2	16
August	168	45	30.	15.	13	5	0	1	23	0	17
September	385	52	2.	19.	16	11	0	0	20	6	14
Oktober	1	1	24.	1.	1	1	0	0	2	15	0
November	169	46	23.	13.	13	13	0	0	12	7	10
Dezember	115	35	12.	12.	11	12	0	0	13	11	8
Jahr	**2289**	**86**	**V.**	**182.**	**151**	**137**	**1**	**13**	**206**	**70**	**153**

Windverteilung
Zahl der Beobachtungen:

1908	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Calmen
Januar	5	11	10	2	2	30	24	6	3
Februar	4	13	1	1	0	30	26	10	2
März	4	1	2	5	6	44	22	5	4
April	2	12	8	7	5	35	16	4	1
Mai	3	5	4	5	14	39	19	4	0
Juni	7	10	4	7	12	16	18	8	8
Juli	15	4	2	1	5	23	26	8	9
August	7	5	1	1	4	54	14	5	2
September	3	4	3	4	10	35	12	6	13
Oktober	4	12	9	13	20	20	4	6	5
November	5	7	2	5	6	33	22	7	3
Dezember	4	8	0	3	8	38	18	8	6
Jahr	**63**	**92**	**46**	**54**	**92**	**397**	**221**	**77**	**56**

H.

Station **Sargans** (507 M. ü. M.).

Beobachter: **J. A. Albrecht.**

1908	Luftdruck				
	Red. Mittel	Minimum	Tag	Maximum	Tag
Januar	721,5	702,4	8.	729,7	26.
Februar	719,6	702,1	29.	733,3	7.
März	715,2	704,7	1.	723,8	29.
April	713,0	704,0	19.	724,8	30.
Mai	719,1	709,1	5.	729,8	17.
Juni	718,2	708,0	20.	724,2	10. 11.
Juli	718,3	710,4	19.	723,3	30.
August	718,3	712,5	5.	723,7	4.
September	720,3	713,8	1.	727,7	14.
Oktober	721,8	711,2	25.	727,7	28.
November	719,6	703,4	8.	729,1	30.
Dezember	717,3	695,6	11.	730,2	31.
Jahr	**718,5**	**695,6**	**XII.**	**733,3**	**II.**

1908	Lufttemperatur							
	7 h	1 h	9 h	Red. Mittel	Minimum	Tag	Maximum	Tag
Januar	— 5,0	— 1,2	— 3,3	— 3,2	—15,5	15.	6,6	8.
Februar	— 1,6	2,4	— 0,5	0,0	—12,2	4.	8,8	23.
März	0,7	7,2	2,9	3,4	— 4,8	2.	15,2	30.
April	4,1	10,0	5,6	6,3	— 0,2	21.	20,0	17.
Mai	12,1	19,8	13,9	14,9	1,5	23.	29,2	31.
Juni	15,7	23,6	17,0	18,3	9,0	7.	30,1	1.
Juli	14,8	21,7	15,6	16,9	9,4	18.	29,6	12.
August	13,2	19,9	14,7	15,6	7,8	31.	25,6	20.
September	10,6	17,2	12,0	12,9	3,4	14.	24,0	9.
Oktober	7,3	14,6	9,0	10,0	0,2	30.	21,9	4.
November	1,0	4,8	2,0	2,5	— 5,4	30.	13,6	16.
Dezember	— 1,2	2,9	— 0,1	0,4	— 7,5	30.	14,1	16.
Jahr	**6,0**	**11,9**	**7,4**	**8,2**	**—15,5**	**I.**	**30,1**	**VI.**

Station Sargans.

1908	Relative Feuchtigkeit						Bewölkung			
	7 h	1 h	9 h	Mittel	Minimum	Tag	7 h	1 h	9 h	Mittel
Januar	91	75	88	85	40	8.	7,9	4,9	4,6	5,8
Februar	84	70	79	78	46	12.	7,2	7,1	5,9	6,7
März	79	57	75	70	32	28.29.	6,0	5,6	5,1	5,6
April	83	61	77	74	31	16.	6,6	7,0	6,7	6,8
Mai	76	54	72	67	30	22.	5,7	5,7	5,4	5,6
Juni	75	53	70	66	27	1.	4,2	4,8	4,8	4,6
Juli	84	59	82	75	30	12.	5,6	6,1	6,0	5,9
August	88	61	81	77	44	19.	5,8	5,7	5,7	5,7
September	89	67	91	82	44	14.	5,6	5,0	5,2	5,3
Oktober	85	61	85	77	36	12	3,8	3,6	3,2	3,5
November	84	73	86	81	34	16.	6,9	6,8	5,8	6,5
Dezember	78	65	78	74	27	15.	6,0	4,9	6,6	5,8
Jahr	83	63	80	75	27	VI. XII.	5,9	5,6	5,4	5,6

1908	Niederschlag					Zahl der Tage mit					
	Summe	Maximum	Tag	Niederschlag a.	Niederschlag b.	Schnee	Hagel	Gewitter	Nebel	Heiter	Trüb
Januar	52	17	27.	8.	7	7	0	0	14	5	11
Februar	158	27	18.	18.	16	14	0	0	0	6	16
März	56	34	31.	9.	7	6	0	0	1	5	11
April	98	31	1.	21.	18	10	0	1	1	8	14
Mai	138	57	23.	17.	13	1	0	1	0	5	9
Juni	102	27	22.	14.	11	0	0	2	0	10	7
Juli	171	82	20.	17.	16	0	0	5	0	6	12
August	172	50	8.	12.	9	0	0	1	0	5	12
September	179	60	10.	16.	13	0	0	0	4	9	9
Oktober	3	3	24.	2.	1	0	0	0	6	17	8
November	88	87	22.	9.	8	7	0	0	5	6	18
Dezember	45	16	18.	7.	7	5	0	0	5	7	10
Jahr	1257	60	IX.	150.	126	50	0	10	36	84	132

K.

Station Vättis (950 M. ü. M.)

Beobachter: **J. Jäger-Tschirky.**

1908	Lufttemperatur 7 h	1 h	9 h	Red. Mittel	Minimum	Tag	Maximum	Tag
Januar	— 4,8	— 0,1	— 4,3	— 3,4	—15,0	11.	6,4	17.
Februar	— 4,3	0,2	— 3,2	— 2,6	—16,0	4.	6,4	14.
März	— 2,0	3,6	— 1,0	— 0,1	— 8,8	2.	10,8	9.
April	1,4	5,6	1,7	2,6	— 3,4	21.	15,0	28.
Mai	10,8	16,2	10,4	12,0	1,0	23.	24,0	21.
Juni	15,3	19,2	13,1	15,2	5,6	7.	25,0	1.
Juli	13,5	18,1	12,7	14,3	7,0	18.	25,6	11. 12.
August	10,7	16,3	11,0	12,3	6,2	30.	23,0	28.
September	8,1	14,7	8,4	9,9	1,0	14.	21,4	9.
Oktober	4,7	12,3	5,4	6,9	— 3,0	23.	19,0	4.
November	— 1,4	3,4	— 1,2	— 0,1	— 6,4	22. 21.	8,6	17.
Dezember	— 3,5	0,7	— 2,9	— 2,2	—12,0	31.	10,2	14.
Jahr	**4,0**	**9,2**	**4,2**	**5,4**	**—16,0**	**II.**	**25,6**	**VII.**

1908	Relative Feuchtigkeit 7 h	1 h	9 h	Mittel	Minimum	Tag	Bewölkung 7 h	1 h	9 h	Mittel
Januar	78	60	78	72	30	8.	3,1	3,1	3,9	3,4
Februar	86	67	83	79	35	14.	7,0	6,8	6,2	6,7
März	74	51	78	68	27	22.	6,5	5,7	4,7	5,6
April	81	59	75	72	28	23.	7,1	7,4	7,6	7,4
Mai	69	45	69	61	20	9 31.	5,8	6,5	5,7	6,0
Juni	62	46	72	60	19	1.	4,1	4,7	5,6	4,8
Juli	78	54	81	71	25	11. 12.	5,9	5,5	5,4	5,6
August	88	58	84	77	33	4.	6,2	6,1	4,5	5,6
September	90	56	93	80	25	14.	5,5	5,3	5,7	5,5
Oktober	83	53	86	74	23	12.	3,1	2,9	2,4	2,8
November	84	68	88	80	35	12.	5,7	6,3	5,2	5,7
Dezember	78	61	78	72	19	15.	4,5	3,5	4,8	4,3
Jahr	**79**	**57**	**80**	**72**	**19**	**VI. XII.**	**5,4**	**5,3**	**5,1**	**5,3**

Station Vättis.

1908	Niederschlag			Zahl der Tage mit						
	Summe	Maximum	Tag	Niederschlag a. b.	Schnee	Hagel	Gewitter	Nebel	Heiter	Trüb
Januar	37	17	27	6. 6	6	0	0	3	18	7
Februar	135	24	24.	13. 11	12	0	0	2	5	17
März	59	28	31.	9. 8	9	0	0	5	7	10
April	60	25	1.	13. 9	10	0	0	5	0	15
Mai	122	54	23.	13. 11	1	1	1	2	6	9
Juni	64	24	6.	12. 9	0	0	0	1	8	7
Juli	162	27	18.	17. 17	0	0	3	0	6	11
August	198	60	30.	12. 9	0	0	0	3	6	8
September	148	62	10.	14. 9	0	0	1	4	10	14
Oktober	7	6	24.	2. 1	0	0	0	5	17	4
November	66	21	22.	10. 7	9	0	0	3	7	10
Dezember	27	15	12	5. 4	4	0	0	6	13	10
Jahr	**1085**	**62**	**IX.**	**126. 101.**	**51**	**1**	**5**	**39**	**103**	**122**

1908	Windverteilung Zahl der Beobachtungen:								
	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Calmes
Januar	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Februar	—	—	—	—	—	—	—	—	—
März	—	—	—	—	—	—	—	—	—
April	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Mai	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Juni	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Juli	—	—	—	—	—	—	—	—	—
August	—	—	—	—	—	—	—	—	—
September	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Oktober	—	—	—	—	—	—	—	—	—
November	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Dezember	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Jahr	—	—	—	—	—	—	—	—	—

L.

Station Wildhaus (1115 M. ü. M.).

Beobachter: J. Näf.

1908	Luftdruck Mittel	Minimum	Tag	Maximum	Tag
Januar	—	—	—	—	—
Februar	—	—	—	—	—
März	—	—	—	—	—
April	—	—	—	—	—
Mai	—	—	—	—	—
Juni	—	—	—	—	—
Juli	—	—	—	—	—
August	—	—	—	—	—
September	—	—	—	—	—
Oktober	—	—	—	—	—
November	—	—	—	—	—
Dezember	—	—	—	—	—
Jahr	—	—	—	—	—

1908	Lufttemperatur 7h	1h	9h	Red. Mittel	Minimum	Tag	Maximum	Tag
Januar	— 2,9	0,7	— 2,3	— 1,7	—14,2	11.	8,8	17.
Februar	— 2,9	— 0,9	— 2,9	— 2,4	—14,2	4.	6,6	13.
März	— 1,8	1,8	— 1,6	— 0,8	— 9,4	16.	7,8	28.
April	1,5	4,5	0,9	1,9	— 5,0	19. 21.	14,9	16.
Mai	10,4	14,1	9,9	11,1	0,0	23.	22,8	21.
Juni	14,6	17,4	12,4	14,2	4,0	7.	24,0	14.
Juli	13,4	16,2	11,9	13,3	5,6	19.	25,4	12.
August	11,4	15,1	10,5	11,9	6,2	13. 30.	20,8	28.
September	9,6	13,1	8,8	10,1	2,5	12. 15.	20,7	9.
Oktober	7,0	10,7	6,3	7,6	— 4,8	23.	20,0	1.
November	0,2	3,0	— 0,1	0,7	— 5,2	9.10.24.	9,0	16.
Dezember	— 2,0	0,4	— 2,1	1,4	—11,7	30.	10,0	14.
Jahr	**4,9**	**8,0**	**4,3**	**5,4**	**—14,2**	**I. II.**	**25,4**	**VII.**

Station Wildhaus.

1908	Relative Feuchtigkeit						Bewölkung			
	7 h	1 h	9 h	Mittel	Minimum	Tag	7 h	1 h	9 h	Mittel
Januar	—	—	—	—	—		4,8	4,4	3,8	4,3
Februar	—	—	—	—	—	—	7,6	7,9	6,9	7,5
März	—	—	—	—	—	—	7,2	6,8	5,8	6,6
April	—	-	—	—	—	—	7,9	7,8	7,5	7,7
Mai	—	—	—	—	—	—	6,7	7,1	6,5	6,8
Juni	—	—	—	—	—	—	5,0	5,4	5,1	5,2
Juli	—	—	—	—	—	—	6,4	6,8	6,3	6,5
August	—	—	—	—	—	—	6,3	7,2	6,3	6,6
September	—	—	—	—	—	—	5,5	5,6	5,2	5,4
Oktober	—	—	—	—	—	—	3,2	3,6	3,0	3,3
November	—	—	—	—	—	—	6,8	7,1	4,4	6,1
Dezember	—	—	—	—	—	—	5,6	5,8	5,5	5,6
Jahr	—	—	—	—	—	—	**6,1**	**6,3**	**5,5**	**6,0**

1908	Niederschlag			Zahl der Tage mit							
	Summe	Maximum	Tag	Niederschlag		Schnee	Hagel	Gewitter	Nebel	Heiter	Trüb
Januar	55	19	27.	6.	6	6	0	0	5	15	8
Februar	200	37	18.	18.	17	18	0	0	3	5	19
März	90	33	31.	14.	12	12	0	0	2	3	12
April	136	23	20.	19.	18	15	0	0	5	1	18
Mai	144	26	23.	18.	13	1	0	0	0	8	13
Juni	117	38	5.	13.	11	0	0	2	1	7	7
Juli	233	70	20.	19	18	0	0	4	0	5	13
August	173	34	30.	12.	12	0	0	1	3	4	14
September	264	54	4	17.	16	1	0	0	1	10	11
Oktober	0	0	24.	0.	0	0	0	0	9	18	7
November	106	45	22.	8.	8	6	0	0	7	7	10
Dezember	53	20	12.	6.	6	6	0	0	4	10	13
Jahr	**1571**	**70**	**VII.**	**150.**	**137**	**65**	**0**	**7**	**40**	**88**	**145**

Station Wildhaus.

1908	Windverteilung Zahl der Beobachtungen:								
	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Calmen
Januar	0	0	2	39	1	21	19	0	11
Februar	0	0	0	22	0	25	40	0	0
März	0	0	1	28	0	30	31	0	3
April	0	0	1	28	0	33	28	0	0
Mai	0	1	0	35	0	31	20	0	6
Juni	0	2	8	45	0	23	5	0	7
Juli	0	1	1	37	0	37	12	0	5
August	0	0	0	41	0	40	4	0	8
September	0	0	1	44	0	33	10	0	2
Oktober	0	5	2	60	0	15	0	0	11
November	0	1	3	34	0	22	12	0	18
Dezember	0	3	7	40	0	20	10	0	13
Jahr	0	13	26	453	1	330	191	0	84

JAHRBUCH

der

St. Gallischen

Naturwissenschaftlichen Gesellschaft

für das Vereinsjahr

1910.

Redaktion: **Johannes Brassel.**



St. Gallen.

Buchdruckerei Zollikofer & Cie.

1911.

(In Kommission bei der Fehr'schen Buchhandlung.)

Inhaltsverzeichnis.

I.

Neue variationsstatistische Untersuchungen an Compositen.

Von **Paul Vogler**.

In der folgenden Arbeit möchte ich eine Anzahl neuer Untersuchungen über die Variation der Anzahl der Blüten bei Compositen zusammenstellen, von denen ich glaube, sie bilden einen Beitrag zur Lösung einiger Fragen oder helfen wenigstens mit zu neuer Fragestellung. Das Untersuchungsmaterial wurde von mir selbst gesammelt und auch selbst ausgezählt, da Schülerzählungen eben doch nicht absolut zuverlässig sind.

Von besonderer Wichtigkeit dürften die Untersuchungen an *Arnica montana* sein, da sie beweisen, daß für die Erklärung der Gipfelpunkte der Strahlblütenkurve mit dem Anlagen-Vermehrungsgesetz nach Fibonacci nicht auszukommen ist, sondern daß sie zurückgeführt werden müssen auf die Divergenz der Blattspiralen.

Zu ähnlichen Resultaten führen auch die Zählungen bei *Eupatorium album*; doch ist das Hauptresultat dieser Arbeit eher im Nachweis der Abhängigkeit der Blütenzahl von der Stellung am Stock zu finden.

Senecio erucifolius und *Chrysanthemum parthenium* endlich weisen hin auf eine bis jetzt noch nicht oft konstatierte Erscheinung, nämlich das Auftreten sehr stark schiefer Kurven, wenn das Untersuchungsmaterial nur von einem oder wenigen nahe verwandten Pflanzenindividuen stammt.

Dazu kommen dann noch, zum Teil zur Unterstützung der Resultate der Hauptarbeiten, einige Zählungen an *Buphthalmum salicifolium, Eupatorium molle* und *Aster novi-belgii.*

Absichtlich habe ich vergleichende Ausblicke auf andere Arbeiten möglichst reduziert; ich kann dafür auf die dieser Zusammenstellung folgende Extraarbeit, die eine Art Sammelreferat darstellt, verweisen.

Um Zitate möglichst kurz fassen zu können, führe ich die Publikationen jeweils nur mit einer Nummer [in eckiger Klammer] an, die sich bezieht auf das Literaturverzeichnis der in diesem Jahrbuch unmittelbar folgenden Sammelarbeit.

Wo Konstanten (Mittelwert, mittlerer Fehler, Standardabweichung usw.) angegeben sind, sind überall die Ausdrücke verstanden im Sinne Johannsens [13], und auch die gleichen Bezeichnungen gebraucht.

Arnica montana L.

Meine ersten Zählungen der Strahlblüten dieser Composite stammen vom August 1908. Das Material wurde gesammelt am Rigi zwischen Klösterli, Staffel und Kulm; die Köpfchen schied ich nicht aus nach ihrer Stellung an der Pflanze, da an den meisten Exemplaren nur ein endständiges Körbchen vorkam.

Zahl der Strahlblüten:	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Frequenz:	3	—	6	5	20	49	53	94	73	43	43
Zahl der Strahlblüten:	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	
Frequenz:	26	42	26	13	15	15	7	3	3	3	
Zahl der Strahlblüten:	27	28	29	30	31	32	33	34			
Frequenz:	1	—	1	1	—	—	1	—			

Total $n = 546$. Also $M = 15{,}08 \pm 0{,}16$. $\sigma = 3{,}76$.*)

*) M und σ Mittelwert und Standardabweichung nach Johannsen [13].

Die Gipfel liegen, nach der Frequenz geordnet, auf folgenden Zahlen: 13, 18, 21/22; dazu kommt noch die starke Knickung auf 16 und 11.

Abgesehen von 18 und 11 also Hauptzahlen und Nebenzahlen erster Ordnung der Fibonaccireihe.

1909 wurden in Klosters im Prättigau die Zählungen fortgesetzt. Schon ungefähr das erste Hundert ergab ein ganz unerwartetes Resultat, nämlich:

Zahl d. Strahlblüten:	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Frequenz:	8	7	12	**28**	19	**19**	9	8	2	2	—	1

Der Hauptgipfel liegt auf 11, fällt also aus der Fibonaccireihe heraus; der 13er Gipfel ist nur noch durch eine scharfe Knickung angedeutet.

Einer so vollständigen Abweichung von der Rigikurve mußte eine bestimmte Ursache zugrunde liegen. Ich dachte sofort an eine ähnliche Erscheinung, wie ich sie bei *Astrantia major* [53] festgestellt, und es ergab sich auch, daß diese ersten Zählungen von Klosters zufälligerweise hauptsächlich Nebenköpfchen betrafen. Es war schon etwas spät im Jahr; in den tieferen Lagen waren die Endköpfchen meist schon abgeblüht, und nur noch die beiden, jeweils auf gleicher Höhe stehenden Nebenköpfchen frisch.

Es wurden also fortan für die Zählungen Haupt- und Nebenköpfchen auseinandergehalten, und es ergab sich bald, daß meine Annahme berechtigt war.

Strahlblüten:	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Frequenz bei d. Hauptköpfchen:	—	1	1	1	2	9	13	26	**41**
„ „ „ Nebenköpfchen:	1	1	2	8	16	22	**29**	28	14

Strahlblüten:	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	n
Hauptköpfch.:	30	34	**39**	25	16	7	9	7	4	—	1	266
Nebenköpfch.:	**16**	8	3	3	1	1	—	—	—	—	—	153

(siehe Fig. 1, ausgez. Kurven).

Die Hauptköpfchen zeigen die gleichen Gipfelzahlen wie die Zählungen vom Rigi: 13, 16 und (21), nur der 18er-Gipfel fehlt; wir haben eine reine Fibonaccikurve vor uns; die Nebenköpfchen mit ihren Gipfeln auf 11 und 14 dagegen zeigen uns eine schöne Trientaliskurve; also eine vollständige Übereinstimmung mit dem Verhalten der *Astrantia major*.

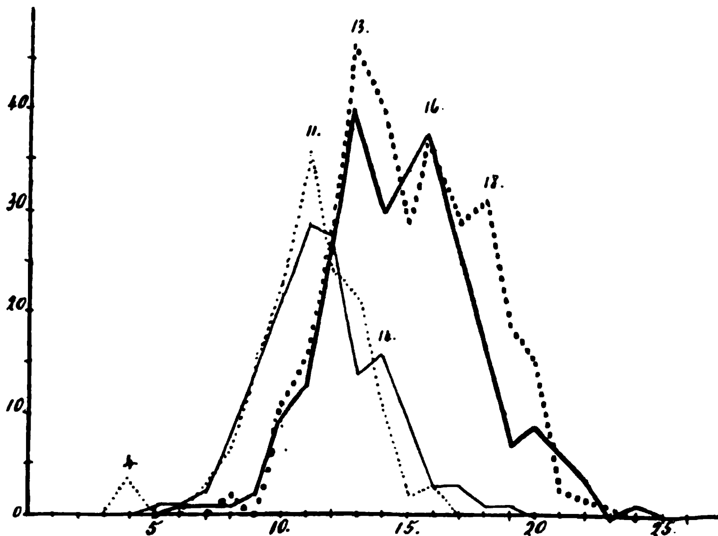


Fig. 1. Strahlencurve von *Arnica montana*.

von Klosters —— Endköpfchen —— Seitenköpfchen.
Savognin ..... „ ...... „

Schon 1909 hatte ich nicht nur die Strahlblüten, sondern auch die Scheibenblüten ausgezählt; doch konnte natürlich das geringe Material noch kein Resultat ergeben. Ich nahm daher 1910 neue Zählungen vor an Pflanzen aus der Umgebung von Savognin im Oberhalbstein. Für die Strahlblüten fand ich folgende Zahlen:

Strahlblüten:	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Frequenz Hauptk.:	—	—	—	—	2	—	12	16	28	**47**	40	29
„ Nebenk.:	4	—	—	3	7	15	23	**36**	24	21	11	2

Strahlblüten:	16	17	18	19	20	21	22	23	n
Hauptk.:	**39**	29	**32**	19	15	3	2	1	314
Nebenk.:	3	—	—	—	—	—	—	—	149

(siehe Fig. 1, punktierte Kurve).

Hauptköpfchen: Fibonaccikurve mit Gipfeln auf 13 und 16, dazu tritt wieder auf der Gipfel auf 18.

Nebenköpfchen: Trientaliskurve mit einem Gipfel auf 11.

Wir stehen also tatsächlich vor dem gleichen Phänomen wie 1907 bei *Astrantia major.*[1] Ich habe mich dort begnügt mit der Feststellung der Tatsache, daß die Hauptdolden Fibonacci-, die Nebendolden Trientaliskurven ergeben. Es frägt sich nun aber, ob man diese Verschiedenheit der Kurven zurückführen darf auf eine Verschiedenheit in der Vermehrung der Anlagen.

Je mehr ich mich mit dem Problem des Zustandekommens der Fibonaccikurven beschäftige, um so skeptischer werde

*) In Savognin habe ich auch einige wenige Zählungen an *Astrantia major L.* vorgenommen zur Kontrolle des Resultates von Wengen 1907, und eine vollständige Übereinstimmung erhalten:

Hüllblätter:

Anzahl:	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Hauptdolden:		-		1		1	**20**	10	9	4	1
Nebendolden:	2	4	16	20	**44**	20	22	5	5	1	

Zwitterblüten:

Anzahl:	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Hauptdolden:	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.
Nebendolden:	∞	7	6	6	9	11	*20*	*20*	13	8	4	2	1

Anzahl:	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
Hauptd.:	2	1	2	*11*	5	6	2	1	3	2	1	1	-	*2*
Nebend.:	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

ich gegen die Erklärung der Entstehung derselben nach dem Schema, welches Ludwig [17, 19, 20 usw.] gegeben hat. Und gerade das Verhalten von *Astrantia* und *Arnica* ist eine Hauptursache dieser Skepsis, weil ich es allzu gewagt finde, für dieselbe Pflanzenart, ja sogar für dasselbe Individuum zwei prinzipiell verschiedene Arten der Anlagenvermehrung anzunehmen.

Wir müssen also nach einer andern Erklärung suchen, die diese Schwierigkeit aus dem Wege schafft. Wir gehen zunächst einmal aus vom 18er Gipfel der Hauptköpfchen; denn auch 18 gehört nicht direkt in die Fibonaccireihe als einfaches Multiplum einer Hauptzahl; ist aber die Summe zweier Hauptzahlen: 13 + 5. Wir könnten also zu ihrer Entstehung zwei Anlagen annehmen, von denen die eine in ihrer Vermehrung schon früher zum Stillstand kommt als die andere, die eine also 5, die andere 13 Enkelanlagen erzeugte.

Wenn wir aber hier dieses Zugeständnis machen, so hindert uns nichts daran, auch drei oder vier ursprüngliche Anlagen anzunehmen, oder noch mehr, und dann jede nach beliebig vielen Generationen die weiteren Teilungen einstellen zu lassen, und dann verlieren wir jeden festen Halt; dann gehören plötzlich alle möglichen Zahlen zur „Fibonaccireihe".

Dann haben wir es freilich auch nicht mehr nötig, nach einem Anlagenvermehrungsgesetz für die „Trientaliskurve" zu suchen; aber mit diesen Negationen ist uns nicht gedient.

Die Bevorzugung bestimmter Zahlen beim Vorkommen mehrerer gleichwertiger Organe existiert, und diese liegen tatsächlich sehr häufig auf den Hauptzahlen der Fibonaccireihe, sowie auf deren Multipla. Den 18er Gipfel können wir aber nicht unterbringen in dieser Reihe, anders denn als Summe von 13 + 5 oder 8 + 10. Damit kämen wir zu einem andern Erklärungsversuch Ludwigs, den er für die Staubgefäß-

zahlen der Rosaceae annimmt: mehrere Kreise, jeder Kreis mit Bevorzugung einer Fibonaccizahl, die sich dann auf die Anlagenvermehrung zurückführen ließe; in unserm Falle also ein Achter- und ein Zehner- oder ein Fünfer- und ein Dreizehnerkreis.

So wäre verhältnismäßig einfach die Zahl 18 erklärt; aber weiter kommen wir nicht. Bei den Seitenkörbchen liegen die Gipfel auf 11 und 14 (bei *Astrantia* kommen noch dazu 4 und 7). Wohl ist 11 = 8 + 3, aber 14? 8 + 3 + 3, also drei Kreise? Und 7? 5 + 2 oder 3 + 3 + 1 usw.? Sobald wir Zweier-, Dreier- und Einerkreise zulassen bei unseren Kombinationen, sind wir wieder auf dem gleichen Punkt wie oben mit der Zulassung mehrerer ursprünglicher Anlagen; es gibt keine wirklich „bevorzugten Zahlen" mehr. Wir sind also nicht imstande, die Gipfel der Hauptkörbchen und der Seitenkörbchen auf ein Anlagenvermehrungsgesetz zurückzuführen ohne Künstelei.

In dieser Tatsache liegt für mich Grund genug, den Versuch, die Bevorzugung bestimmter Zahlen auf ein bestimmtes Anlagenvermehrungsgesetz zurückzuführen, definitiv zu verlassen. Als einzige und einfachste Lösung bleibt dann die von Ludwig schon 1887 angegebene, dann aber wieder verlassene: diese Zahlen stehen im Zusammenhang mit den Divergenzbrüchen der Blattspiralen.

Für die Hauptreihe leuchtet das ohne weiteres ein. Und wenn ich heute wieder die Ausführung von A. Weiße [61], mit ihrer Kritik der Ludwigschen Hypothese durchgehe, so begreife ich nicht mehr, warum wir diese so einfache Erklärung überhaupt je verlassen haben. Die Anzahl der Randstrahlen ist bedingt durch die gleichen Gesetze wie die Spiralstellung der Blattorgane überhaupt, oder besser: sie ist eine direkte Funktion dieser Spiralstellung.

Und nun der 18er-Gipfel, der auch hier nicht hineinpaßt? Er gehört in eine Nebenreihe, deren Zahlen uns entgegentreten in den Gipfeln der Seitenkörbchen; diese heißt: $\frac{1}{3}, \frac{1}{4}, \frac{2}{7}, \frac{3}{11}, \frac{5}{18}, \frac{8}{29}$ usw. [vergl. Weiße 60 und 61].

„Zur Einleitung von Stellungen mit Divergenzen dieser Nebenreihe nach der Ausschlußtheorie sind nur besondere und daher seltenere Kombinationen in der Anordnung der Blätter erforderlich“ [Weiße]. Und was liegt nun näher, als die Annahme, durch die Art der Abzweigung der Seitenäste vom Hauptast seien nun die Bedingungen gegeben, daß die Stellung der ersten Blätter die Nebenreihe begünstige? und das Problem ist gelöst.

Der Variationsstatistiker wird nicht weiter gehen können; es ist Aufgabe einer morphologischen und entwicklungsgeschichtlichen Untersuchung, zu zeigen, warum bei der Art der Verzweigung, wie sie uns bei *Arnica* und *Astrantia* gegeben ist, die Nebenreihe bevorzugt ist, ob z. B. diejenigen Bedingungen gegeben sind, die nach Weiße [60] zu dieser Nebenreihe führen.

Der 18er-Gipfel der Hauptköpfchen würde dann nur beweisen, daß auch am Hauptstengel gelegentlich die Verhältnisse so liegen, daß die Nebenreihe entsteht, wie umgekehrt das Auftreten des 16er-Gipfels bei den Hüllblättern der Nebendolden der *Astrantia* zeigt, daß auch für diese die Entwicklung nach der Hauptreihe gehen kann.

Es wäre gewiß von Interesse, andere Compositen und Umbelliferen mit ähnlicher Stellung der Blütenstände zu untersuchen, ob wir auch die beiden Reihen konstatieren können; Andeutungen dafür sind entschieden vorhanden: Ludwig [19] gibt z. B. für *Falcaria sioides* an, daß die Gipfel der Doldenstrahlenkurve für die End- und größeren Seitendolden

auf 8 und 13, für die kleineren Seitendolden aber auf 7 und 13 liegen.

* * *

Im weiteren dürfte von Interesse sein eine Vergleichung der Werte von Klosters 1909 und Savognin 1910. Wir haben bereits konstatiert, daß die Lage der Gipfel in beiden Kurven übereinstimmt. Wie steht es nun mit den Mittelwerten? Die Berechnung ergibt folgende Zahlen:

Endkörbchen:	M	σ	n
Klosters 1909	14,662 ± 0,173	+ 2,827	266
Savognin 1910	15,102 + 0,160	+ 2,834	314
Differenz	— 0,440 ± 0,236		
Seitenkörbchen:			
Klosters 1909	11,569 ± 0,191	+ 2,362	153
Savognin 1910	11,127 ± 0,158	± 1,929	149
Differenz	+ 0,442 ± 0,248		

Da die Anzahl der Strahlblüten sehr oft eine Funktion der Ernährung ist, so wäre es gar nicht auffällig, wenn die Vergleichung große Differenzen ergäbe; dann müßten aber diese Differenzen für Endkörbchen und Seitenkörbchen gleichsinnig sein, da doch nicht anzunehmen ist, daß die verschiedenen Blütenstände derselben Spezies auf die gleiche Änderung der äußeren Bedingungen verschieden reagieren.

Auf den ersten Blick scheint nun aber in unserem Falle diese ganz unerwartete Erscheinung vorzukommen, indem die Differenz Klosters-Savognin für die Endkörbchen negativ, für die Seitenkörbchen positiv ausfiel. Sobald wir uns aber fragen, ob diese Differenzen reelle seien, so ergibt sich, daß sie nicht einmal das Doppelte des mittleren Fehlers erreichen (siehe Johannsen 13), daß sie also wahrscheinlich nur zufällige, durch die geringe Anzahl der ausgezählten

Exemplare bedingte sind. Wir dürfen also aus diesem Resultat keine Schlüsse ziehen.

Die Frage, ob bei *Arnica* beiderlei Köpfchen auf gleiche Änderung der äußeren Bedingungen gleich reagieren, ist also auf Grund des vorliegenden Materials nicht zu beantworten. Um ein sicheres Resultat zu erlangen, müßte nicht nur ein größeres Material vorliegen, es müßten vor allem aus die Pflanzen verschiedener Standortsbedingungen und Höhenlagen streng auseinandergehalten werden, was hier unterlassen wurde, da es sich zunächst ja nur um die Bestimmung der Lage der verschiedenen Gipfel handelte.

Und endlich die Variation der Anzahl der Scheibenblüten. Zu sicheren positiven Schlüssen ist mein Material noch zu geringfügig, was namentlich auch damit zusammenhängt, daß in sehr vielen Fällen ein Teil der Scheibenblüten durch Insektenfraß oder aus anderen Gründen zerstört war, die betreffenden Köpfchen also ausgeschaltet werden mußten. Es wurden insgesamt gezählt (Klosters und Savognin zusammen) 413 Endkörbchen und 366 Seitenkörbchen.

Da die Extreme sehr weit auseinanderliegen (33—148 bzw. 6—79), hat es keinen großen Wert, die Zahlen in extenso hier aufzuführen; ich teile das Material darum ein in 5er-Klassen: 1—5, 6—10, 11—16 usw., und erhalte dann folgende Variationskurven:

Zahl der Scheibenblüten:	6—10	11—15	16—20	21—25
Klassen:	2	3	4	5
Frequenz Endköpfchen:	.	.	.	.
„ Seitenköpfchen:	2	—	3	5

Scheibenbl.:	26—30	31—35	36—40	41—45	46—50
Klassen:	6	7	8	9	10
Freq. Endk.:	.	2	4	8	6
„ Seitenk.:	19	46	55	**56**	**56**

Scheibenbl.:	51—55	56—60	61—65	66—70	71—75
Klassen:	11	12	13	14	15.
Freq. Endk.:	10	14	31	30	37
„ Seitenk.:	47	33	17	11	9

Scheibenbl.:	76—80	81—85	86—90	91—95	96—100
Klassen:	16	17	18	19	20
Freq. Endk.:	39	40	53	36	24
„ Seitenk.:	7	.	.	.	.

Scheibenbl.:	101—105	106—110	111—115	116—120
Klassen:	21	22	23	24
Freq. Endk.:	21	23	13	4
„ Seitenk.:	.	.	.	.

Scheibenbl.:	121—125	126—130	131—135	136 140
Klassen:	25	26	27	28
Freq. Endk.:	5	6	2	—
„ Seitenk.:	.	.	.	.

Scheibenbl.:	141—145	146—150
Klassen:	19	30
Freq. Endk.:	2	3
„ Seitenk.:	.	.

Somit in Klassen als Einheit:

	M	σ	n
Endköpfchen:	17,145 ± 0,197	± 4,01	413
Seitenköpfchen:	9,612 ± 0,131	+ 2,496	366

Die Variation ist also eine außerordentlich große, verglichen mit der der Strahlblüten, was aus folgender Zusammenstellung der Variationscoëfficienten (v = 100 σ : M) hervorgeht:

	Endkörbchen	Seitenkörbchen
Strahlblüten Klosters	19,2	20,4
„ Savognin	18,8	17,4
Scheibenblüten	23,4	26,0

Zum Nachweis, daß sich aus dem vorliegenden Material in keiner Weise auf eine Gültigkeit des Ludwigschen Gipfelgesetzes für die Scheibenblüten schließen läßt, gebe ich wenigstens für die mittleren Teile der beiden Kurven die Einzelzahlen:

Endkörbchen:

Zahl der Scheibenblüten:		76	77	78	79	80	81	82
Frequenz:		8	5	6	11	9	9	10
Zahl der Scheibenbl.:	83	84	85	86	87	88	89	90
Frequenz:	8	8	5	9	*15*	9	10	10
Zahl der Scheibenbl.:	91	92	93	94	95			
Frequenz:	6	12	4	5	9			

Seitenkörbchen:

Zahl der Scheibenblüten:		36	37	38	39	40	41	42
Frequenz:		7	*18*	13	7	10	11	10
Zahl der Scheibenbl.:	43	44	45	46	47	48	49	50
Frequenz:	13	14	8	13	*17*	10	8	8
Zahl der Scheibenbl.:	51	52	53	54	55			
Frequenz:	11	*14*	9	7	6			

Ich glaube auch nicht, daß bei weiteren Zählungen ein Resultat herauskommen wird; trotzdem hoffe ich, mein Material gelegentlich erweitern zu können.

Eine Bestimmung der Korrelation zwischen Strahl- und Scheibenblüten hat vorläufig auch noch keinen Sinn, da das Material nicht genügt. Immerhin mag darauf hingewiesen werden, daß mit dem Steigen der Anzahl der Strahlblüten deutlich ein Steigen der Anzahl der Scheibenblüten parallel geht.

Buphthalmum salicifolium L.

Das Material stammt aus der Umgebung von **Savognin** im Oberhalbstein (ca. 1200 m), gesammelt im August 1910. Ausgezählt wurden 1015 Körbchen, mit folgendem Ergebnis:

	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Frequenz	1	3	8	16	**27**	21	14	18	26	30	84

	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Frequenz	**144**	112	105	78	63	47	42	31	28	**31**

	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Frequenz	26	15	21	11	6	.	.	5	1	.

Konstanten: $M = 23{,}172 + 0{,}155$ $\sigma = \pm 4{,}899$ $v = 21{,}12$.

Die Kurvengipfel sind durch Fettdruck hervorgehoben: Hauptgipfel auf 21, also einer Zahl der Fibonacci- oder besser der Braun-Schimperschen Hauptreihe. Besonders bemerkenswert ist aber der Gipfel auf 14, der zur „Trientalisreihe" gehörenden Zahl. Also auch hier ein Anklang an die Verhältnisse bei *Arnica montana*.

Eupatorium album L.

Wenn auch nicht überall, so gilt doch in den meisten Fällen, wenigstens für die Strahlblüten der Compositen, die **Ludwigsche Regel**, daß die Kurvengipfel auf die Haupt- und Nebenzahlen der Fibonaccireihe fallen. Es fragte sich nun: wie steht es mit den Scheibenblüten? Bei *Arnica* ist die Anzahl der ausgezählten Körbchen noch viel zu gering zu einer sicheren Entscheidung, und aus der Literatur wurden mir außer den Untersuchungen von **Shull** [45, 46] an verschiedenen Asterarten (deren Resultat meist negativ ist) keine bekannt, die sich mit Arten beschäftigten, bei denen die Anzahl der Scheibenblüten wesentlich über 25 hinaufginge und zugleich die ausgezählte Menge der Individuen groß genug wäre.

Zufällig fand ich nun im Stadtpark in St. Gallen eine Pflanze, die mir ein geeignetes Material zu liefern schien: zahlreiche Körbchen mit einer durchschnittlichen Blütenzahl zwischen 30 und 40 und lauter Röhrenblüten. Da mußte mit verhältnismäßig wenigen Zählungen ein Resultat zu erreichen sein: es ist *Eupatorium album*, von der ein einziges, aber sehr reichblühendes Exemplar mir zur Verfügung stand.

Während der Untersuchung trat dann zunächst eine andere Frage in den Vordergrund, nämlich die nach der Abhängigkeit der Anzahl der Blüten im Körbchen von seiner Stellung an der Pflanze, eine Frage, die Haacke [10] seinerzeit für *Tanacetum corymbosum* beantwortete, indem er nachwies, daß das jeweilige Endköpfchen eines Zweiges das reichste ist, bei der weiteren Gliederung zunächst eine starke Abnahme und dann eine sukzessive Zunahme der Strahlenzahl erfolgt.

So detailliert wie Haacke konnte und wollte ich nun allerdings meine Untersuchungen nicht durchführen; die Frage nach der Abhängigkeit der Blütenzahl von der Stellung am Stock sollte nicht für die einzelnen Körbchen, sondern nur für die einzelnen Blütenstände und Teilblütenstände untersucht werden. Es sei hier noch vorausgeschickt, daß ich zu dieser Fragestellung hauptsächlich dadurch veranlaßt wurde, daß die ersten und die zweiten hundert Zählungen zwei einander kaum berührende Kurven ergaben, wie man aus den beiden letzten Zahlenreihen unten in Tabelle III sehen kann.

Bei *Eupatorium album* stehen die Körbchen je zu vielen in rispigen Blütenständen beisammen. Ein solcher Blütenstand bildet den Abschluß jedes Haupttastes, darunter entspringen aus den Blattachseln kurze Seitenzweige mit gleichem Abschluß.

Mit a) bezeichne ich nun die Körbchen des Endblütenstandes, mit b) die des Seitenzweiges in der ersten Blatt-

achsel, mit c) in der zweiten usw. Wenn zwei oder drei Seitenzweige auf genau gleicher Höhe entsprangen, wurden sie zusammengenommen und nur mit einem Buchstaben bezeichnet; waren zwei beinahe gegenständig, so habe ich sie, aber unter Doppelbezeichnung, ebenfalls zusammengezogen, um etwas größere Frequenzen zu erhalten.

Tabelle I.

	n	M ± m	σ	Differenzen
Zweig I.				
Körbchen a)	32	25,16 ± 0,40	2,27	a—b + 1,87 ± 0,45
„ b)	116	23,29 ± 0,20	2,18	b—c + 0,87 ± 0,73
„ c)	52	22,42 ± 0,31	2,26	
Zweig II.				
Körbchen a)	62	36,81 ± 0,38	2,98	a—b 0,51 ± 0,67
„ b)	38	37,32 ± 0,55	3,39	b—c + 3,68 ± 0,77
„ c)	66	33,64 ± 0,54	4,37	c—d + 1,01 ± 0,69
„ d)	92	32,63 ± 0,43	4,13	d—e + 0,47 ± 0,65
„ e)	90	32,16 ± 0,48	4,58	e—f + 0,96 ± 0,66
„ f)	76	31,20 ± 0,45	3,93	f—gh + 0,45 ± 0,63
„ gh)	105	30,75 ± 0,45	4,59	
Zweig III.				
Körbchen a)	19	19,47 ± 0,75	3,28	a—b 1,15 ± 0,89
„ b)	39	20,62 ± 0,48	2,97	b—c + 0,12 ± 0,56
„ c)	62	20,50 ± 0,29	2,26	c—d + 1,54 ± 0,63
„ d)	23	18,96 ± 0,56	2,66	
Zweig IV.				
Körbchen b)	93	20,41 ± 0,33	3,17	b—c + 0,38 ± 0,40
„ c)	158	20,03 ± 0,23	2,93	c—d 1,00 ± 0,37
„ d)	115	21,03 ± 0,29	3,15	

	n	M ± m	σ	Differenzen
Zweig V.				
Körbchen a)	105	19,87 ± 0,33	3,38	a—bc − 0,66 ± 0,40
„ bc)	111	20,53 ± 0,23	2,44	bc—d + 0,29 ± 0,29
„ d)	186	20,24 ± 0,18	2,41	d − e + 1,12 ± 0,35
„ e)	92	19,12 ± 0,30	2,90	
Zweig VI.				
Körbchen a)	80	19,36 ± 0,40	3,58	a—b − 0,07 ± 0,49
„ b)	104	19,43 ± 0,29	2,98	b—c + 0,11 ± 0,45
„ c)	71	19,32 ± 0,34	2,87	

Leider wurde auf die Stellung der Hauptäste am ganzen Stock nicht genau geachtet, einesteils deswegen, weil anfangs der Plan der Arbeit ein anderer war, sodann aber vor allem, weil ich, infolge Krankheit ans Haus gefesselt, mir die Äste jeweils holen lassen mußte. Ich glaube aber nicht, daß diese Unterlassung dem Wert der Arbeit wesentlichen Abbruch tun könnte.

Die Untersuchung erstreckt sich auf sechs Hauptzweige; die Konstanten der sich für jeden Blütenstand ergebenden Variationskurven (n = Gesamtzahl der Körbchen, M = Mittelwert, m = mittlerer Fehler, σ = Standardabweichung, Differenz ± mittlerer Fehler derselben, alles nach Johannsen [13]), sind in Tabelle I zusammengestellt.

Das Resultat ist nicht so eindeutig, wie der Anfang der Untersuchung, Zweig I, erwarten ließ. Dort sehen wir a—b und b—c positiv, d. h. also der Endblütenstand hat die meistzähligen Körbchen, gegen unten nimmt die mittlere Blütenzahl ab, und zwar sind die Differenzen deutlich genug.

Bei Zweig II ergaben sich etwas andere Verhältnisse; die Differenz a—b ist negativ, allerdings klein innerhalb der Fehlergrenze. Von b—gh sehen wir dann wieder recht ordent-

liche Übereinstimmung mit dem Resultat bei Zweig I, allerdings die Differenzen recht ungleich groß, bisweilen nicht über die mittlere Fehlergrenze hinausgehend, aber doch alle gleichsinnig.

Zweig III zeigt analoge Verhältnisse, wie II zuerst eine negative, dann positive Differenzen, ebenso Zweig V und VI.

Vollständig aus dem Schema heraus fällt Zweig IV. Hier fehlt die Enddolde, weil zur Untersuchungszeit ein Teil der Blüten derselben bereits verblüht waren, wir sehen aber b—c positiv, c—d negativ.

Wenn wir von dieser Ausnahme absehen, so kommen wir also doch zu einem nahezu eindeutigen Resultat, das etwa so zu formulieren wäre:

Von den seitlich am Hauptast stehenden Blütenständen besitzen die der Spitze zunächst stehenden die an Blüten reichsten Körbchen. Die Blütenzahl pro Körbchen nimmt gegen die Basis ab.

Der Endblütenstand, der sich zuerst entwickelt, hat meist etwas ärmerblütige Körbchen als die ersten Seitenblütenstände.

Es wurden im weiteren bei der Untersuchung die einzelnen Blütenstände in 2—3 Unterabteilungen getrennt gehalten: α) bildet das Zentrum, also die Spitze des Blütenstandes, mit den kleineren Seitenästen, β) die weiter unten entspringenden Seitenzweige usw. Die Gliederung des einzelnen Blütenstandes ist meist so scharf, daß die Trennung eine gegebene war.

Das Resultat zeigt Tabelle II. (Die Blütenstände sind bezeichnet mit IIa, IIb, IVa usw., neu kommt dazu ein Blütenstand VII von einem weiteren Zweig.)

Tabelle II.

		n	M	σ	Differenzen
II a.					
	α)	31	36,90 ± 0,64	3,53	α—β + 0,19 ± 0,82
	β)	31	36,71 ± 0,50	2,70	
II c.					
	α)	29	35,76 ± 0,76	4,11	α—β + 3,79 ± 1,00
	β)	37	31,97 + 0,65	3,92	
II d.					
	α)	56	34,07 + 0,53	3,97	α—β + 3,53 ± 0,85
	β)	37	30,54 + 0,67	4,06	
II e.					
	α)	29	35,38 ± 0,68	3,65	α—β + 4,00 ± 0,94
	β)	34	31,38 ± 0,65	3,81	β—γ + 2,00 ± 1,07
	γ)	26	29,38 ± 0,85	4,25	
II f.					
	α)	45	32,65 ± 0,59	3,97	α—β + 3,23 ± 0,78
	β)	31	29,42 + 0,51	2,85	
II g.					
	α)	24	32,75 + 0,62	3,04	α—β + 3,04 + 0,99
	β)	28	29,71 ± 0,78	4,10	
II h.					
	α)	27	32,04 ± 1,04	5,43	α—β + 4,20 ± 1,20
	β)	23	27,84 ± 0,59	2,85	
IV b.					
	α)	47	19,68 ± 0,44	2,99	α—β − 1,49 ± 0,63
	β)	46	21,17 ± 0,46	3,10	
IV c.					
	α)	44	20,00 ± 0,46	3,08	α—β − 0,19 ± 0,60
	β)	57	20,19 ± 0,39	2,91	β—γ + 0,30 ± 0,54
	γ)	57	19,89 + 0,38	2,84	

	n	M	σ	Differenzen
IV d.				
α)	53	19,72 ± 0,46	3,36	α—β − 2,39 + 0,56
β)	62	22,11 + 0,31	2,47	
V a.				
α)	30	18,80 ± 0,58	3,20	α—β − 1,43 ± 0,76
β)	47	20,23 + 0,48	3,31	β—γ − 0,16 + 0,79
γ)	28	20,39 ± 0,63	3,34	
V d[I].				
α)	39	20,41 ± 0,39	2,40	α—β + 0,41 ± 0,58
β)	44	20,82 + 0,44	2,93	
V d[II].				
α)	38	20,34 ± 0,34	2,07	α—β + 0,43 + 0,44
β)	64	19,91 + 0,29	2,29	
VII.				
α)	15	32,73 ± 1,19	4,61	α—β + 2,68 ± 1,35
β)	20	30,05 + 0,63	2,82	β—γ + 0,74 + 0,74
γ)	32	29,31 + 0,39	2,21	

Von den 18 Differenzen, die hier berechnet werden konnten, sind 13 positiv, 5 negativ. Von den Positiven erreichen nur 4 nicht beinahe den doppelten Wert des mittleren Fehlers. Von den negativen sind 2 verglichen mit den mittleren Fehlern minimal.

Berücksichtigen wir also nur die Differenzen, die wohl als reell angesehen werden können, so haben wir 9 positive, 3 negative (6 unentschiedene), also ein Verhältnis von 3 : 1.

Ich glaube, das erlaubt uns den Schluss: „Der mittlere (ältere, obere) Teil des einzelnen Blütenstandes besitzt reicherblütige Körbchen, als der äußere."

Das Resultat wäre also gleichsinnig wie das für die Blütenstände als ganzes.

Fragen wir nach den Ursachen dieser Differenzen, so dürfte die Antwort wohl etwa so lauten: Die an der Spitze des Blütenstandes stehenden Körbchen werden besser ernährt

als die seitlichen. Für die ganzen Blütenstände hätten wir dann allerdings noch die Einschränkung zu machen, daß der Endblütenstand meist schon zu einer Zeit angelegt werde, wo die Nahrung noch verhältnismäßig spärlich fließt und darum oft in seinen Blütenzahlen unter den ersten Seitenblütenständen stehe.

Vergleichen wir endlich noch die ganzen Zweige miteinander, so finden wir folgende Konstanten:

	n	$M \pm m$	σ	v
I	200	23,380 ± 0,155	2,190	9,4
II	529	32,943 ± 0,194	4,453	13,5
III	143	20,147 ± 0,242	2,897	14,4
IV	366	20,440 ± 0,161	3,086	15,1
V	494	20,047 ± 0,124	2,746	13,7
VI	255	19,380 ± 0,191	3,144	16,1
VII	67	30,090 ± 0,414	3,387	11,3

Eine weitere Diskussion dieser Zahlen hat keine Bedeutung, die großen Differenzen treten ohne weiteres hervor. Aufmerksam zu machen ist einzig darauf, daß aus der verschiedenen Größe von n keine Schlüsse gezogen werden dürfen, weil nicht an allen Zweigen sämtliche Seitenzweige ausgezählt werden konnten.

* * *

Nun aber die zu allererst gestellte Frage: Wo liegen die Kurvengipfel?

Die Tabelle III gibt das gesamte Zahlenmaterial nach Zweigen und Blütenständen gegliedert. Wo deutliche Gipfel auftraten, sind dieselben durch Fettdruck hervorgehoben. Wir sehen eine bunte Mannigfaltigkeit von Gipfelzahlen: 37, 20, 27, 23—24, 23, 37, 37, 35, 30, 34, 20, 24, 20, 21, 21, 19, 21, 21, 22, 20, 18, wenn wir die wichtigsten Gipfel der Partialkurve zunächst hervorheben; von einer Bevorzugung der Fibonaccizahlen keine Spur.

Tabelle III.

Die Variation der Anzahl der Blüten in den Köpfchen von *Eupatorium album.*

I. Zweig.

Anzahl der Blüten:	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
Köpfchenstände a)	.	.	.	.	.	.	.	.	5	4	3	3	6	8	1	1	.	.	1													
„ b)	.	.	.	2	2	1	8	7	17	23	23	16	9	7	1																	
„ c)	.	.	.	.	.	6	8	3	9	11	4	8	1	.	2																	
Total	.	.	.	2	2	7	16	10	31	38	30	27	16	15	4	1	.	.	1													

II. Zweig.

	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
Köpfchenstände a)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2	2	4	6	4	7	9	5	6	8	5	1	.	1	.
„ b)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	2	2	4	2	3	7	3	4	3	1	4	1	1	
„ c)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	3	2	2	1	2	1	8	7	6	4	4	5	5	6	2	6	.	1			
„ d)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	2	1	5	4	3	8	5	9	5	6	6	12	9	6	3	2	4	.	.	1		
„ e)	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	4	1	4	5	3	2	12	3	7	8	10	4	4	7	7	5	.	1				
„ f)	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1	3	3	5	8	4	7	7	7	6	4	8	4	2	4	1						
„ gh)	.	.	.	.	.	1	1	.	.	2	7	4	9	2	9	8	6	7	9	8	6	7	8	6	2	.	3					
Total	.	.	.	.	.	1	1	.	4	4	15	12	23	18	24	25	33	36	39	40	40	41	40	42	30	20	24	7	6	2	2	

III. Zweig.

	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
Kopfchenstande a)	1	.	.	.	.	.	1	2	4	1	3	1	2	2	2	.																				
„ b)	1	.	.	1	1	.	1	2	3	3	3	6	4	8	2	4																				
„ c)	.	.	.	.	1	1	1	4	3	4	16	12	12	5	.	1	2																			
„ d)	.	.	.	.	2	2	1	2	.	4	6	2	2	2																						
Total	2	.	.	1	4	3	4	*10*	10	12	28	21	20	17	4	5	2																			

IV. Zweig.

	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
K.-St. b)	.	1	1	.	.	1	.	2	5	4	10	7	13	11	10	16	7	3	1	1																		
„ c)	.	1	1	1	1	3	2	3	5	9	10	18	19	37	20	18	6	4	.	.																		
„ d)	1	.	1	.	.	.	2	2	1	6	2	12	13	28	16	14	2	6	5	2	2																	
Total	1	2	3	1	1	4	4	7	11	19	22	37	45	76	46	48	15	13	6	3	2																	

V. Zweig.

	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
K.-St. a)	.	.	.	.	1	.	2	4	1	3	6	6	6	16	11	14	14	8	4	7	.	2																		
„ bc)	.	.	.	.	.	.	.	1	1	3	3	5	8	11	14	23	21	12	6	2	1																			
„ d)	.	.	.	.	.	1	1	1	2	2	7	7	14	21	29	40	31	22	6	1	1																			
„ e)	1	.	.	.	.	1	.	.	1	3	2	5	9	12	13	13	11	14	6	1																				
Total	1	.	.	.	1	2	3	7	7	10	21	27	40	61	67	88	80	48	17	10	2	2																		

VI. Zweig.

	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
Köpfchenabstände a	1	2	2	2	3	2	2	4	10	10	9	9	9	7	4	3	1																			
„ b)	.	.	1	1	3	8	10	5	7	11	17	15	12	6	3	5	.																			
„ c)	.	.	2	.	3	3	5	3	9	7	12	12	8	3	3	.	1																			
Total	1	2	5	3	9	13	17	12	26	28	38	36	29	16	10	8	2																			

VII. Zweig.

	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
Köpfchen	.	.	.	.	.	.	.		.	.	.	1	.	.	1	1	2	7	11	8	7	6	5	6	6	2	1	1	1	.	1					

	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
I. 100 Zählungen:	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	2	1	3	2	4	4	3	7	6	7	7	7	16	7	7	1	5	6	2	1	1
II. 100 „	1	.	1	2	6	17	32	18	7	1	.	1	.	.	.	.	1	.	1	2	1	2	1	1	1	3	1	.	.	.	.	.

Nicht viel besser sind wir daran, wenn wir die Zahlen für die ganzen Zweige berücksichtigen; nach der Frequenz geordnet erhalten wir dann: I: 23, 20; II: 37 (besser gesagt 33—37), 40, 26, 24; III: 20, 17; IV: 21, 23; V: 21; VI: 20, 16; VII: 28. Wir sehen, namentlich für II, typische Summationskurven; aber Fibonaccikurven sind es nicht. Nur IV und V mit ihrem Hauptgipfel auf 21 erinnern an solche.

Für gewöhnlich wird das Material, das wir zur Untersuchung benutzen, wenn es sich nur um Feststellung der Gipfelpunkte der Kurven handelt, nicht nach der Herkunft sortiert. So dürften wir also wohl auch in diesem Falle für diese Spezialfrage eine Gesamtsammelkurve konstruieren, die dann rund 2000 Zählungen umfaßt. Wir erhalten:

Anzahl der Bl.:	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Frequenz:	1	—	1	2	7	5	9	15	25	33

Anzahl der Bl.:	16	17	18	19	20	21	22	23
Frequenz:	44	72	106	153	227	**250**	217	172

Anzahl der Bl.:	24	25	26	27	28	29	30	31	32
Frequenz:	93	79	54	48	43	38	45	45	53

Anzahl der Bl.:	33	34	35	36	37	38	39	40	41
Frequenz:	54	54	52	49	**60**	39	30	27	12

Anzahl der Bl.:	42	43	44	45
Frequenz:	12	4	3	1

Der Hauptgipfel liegt in der Tat auf 21 und zwar so ausgeprägt, daß es nicht nur ein Zufall sein kann. Also ein deutlicher Anklang an die Fibonaccireihe in der linken Hälfte der Kurve, dagegen ein vollständiges Abweichen davon bei den höheren Werten.

Eine Erklärung für dieses eigentümliche Verhalten finden wir wohl in folgenden Überlegungen. Die Zahl der

Blüten ist auch hier nicht bestimmt durch ein Anlagen-Vermehrungsgesetz, sondern eine Konsequenz der Blattstellung; die 21 gehört nicht zur Fibonaccireihe, sondern zur Braun-Schimperschen Hauptreihe.

Die Blüten stehen in mehreren „Kreisen" oder engen Spiralen, in den Zahlen der Braun-Schimperschen Reihe. Solange nun nur 1—2—3 Blütenkreise auftreten, ergibt sich als „bevorzugte Zahl" entweder eine „Fibonaccizahl" oder die Summe von zwei oder drei solchen, als der wahrscheinlichste Fall. Durch das Auftreten einer Gipfelblüte mag auch da schon bisweilen eine Verschiebung um eine Einheit vorkommen. Je größer die Anzahl der Blütenkreise aber wird, um so mehr Störungsmöglichkeiten sind gegeben, indem einerseits schon viel mehr Kombinationen der „Fibonaccizahlen" vorkommen, anderseits die Störungen in den einzelnen Kreisen sich in erhöhtem Maße geltend machen.

Entwicklungsgeschichtliche Untersuchungen würden wohl auch hier das Resultat ergeben, daß die „Anschlußtheorie" [Weiße 61] glatt die Verhältnisse erklärt, während das Gesetz der Anlagenvermehrung nach Fibonacci versagt.

* * *

Bei meinen Untersuchungen an *Eupatorium album* habe ich noch eine kleine Reihe von Beobachtungen gemacht, die im Gegensatz zur Anschauung Ludwigs — nach meiner Meinung ebenfalls gegen das Vermehrungsgesetz des Fibonacci spricht. Ludwig [20, 24] hat bei *Primula* und bei *Centaurea* und *Achillea* darauf hingewiesen, daß das Aufblühen stoßweise erfolgt, und zwar in Gruppen von 2, 3, 5 oder 8 Blüten, also in Zahlen, welche den Anfangswerten der Fibonaccireihe entsprechen. Und er glaubte darin eine Unterstützung seiner Anschauungen über Anlagenvermehrung zu finden.

Man kann nun bei *Eupatorium album* an nicht vollständig aufgeblühten Körbchen mit Leichtigkeit mehrere „Blütengenerationen" unterscheiden, die sukzessive zum Erblühen kommen werden. Ich habe mir eine lange Reihe von Beobachtungen notiert, es wiederholt sich immer das gleiche Schema in buntem Wechsel der Kombinationen: 1 + 3 + 5; 5 + 2; 1 + 5; 3 + 2; 1 + 3 + 3; 2 + 3; 2 + 4; 2 + 8; 6 + 1; 5 + 1 + 4; 3 + 2; 5 + 3 usw.

Und was ich bei *Eupatorium* jüngstens konstatiert, das habe ich bei früheren Untersuchungen an andern Pflanzen ebenfalls gefunden. Es sei mir gestattet, hier zwischenhinein die noch unveröffentlichten Zahlen anzuführen.

Bei *Primula elatior* kann man die verschiedenen Altersstadien der Blüten leicht unterscheiden, und wenn man die einzelnen Gruppen auszählt, so bekommt man folgende Kombinationen: ältere + jüngere + noch jüngere: 3 + 2; 3 + 2 + 2; 2 + 2; 2 + 1; 8 + 2; 3 + 1; 5 + 1; 4 + 1; 1 + 2; 2 + 3; 2 + 2; 3 + 3; 3 + 1; 5 + 2; 8 + 3; 3 + 1 + 5 + 1 usw.

Für *Primula cashmiriana*, eine besonders reichstrahlige Primel, habe ich den Blühverlauf an mehreren Exemplaren einige Zeit verfolgt mit folgendem, überall ähnlichem Resultat:

Nr. 1. 10. IV. 2 ^{h} alle offenen Blüten entfernt, dann den Blütenstand ins Wasser gestellt, abends 10 ^{h} waren wieder 8 Blüten ganz, 5 halbgeöffnet, diese 13 wurden entfernt. 11. IV. abends 6 ^{h} waren wieder ganz offen 8, halboffen 5; bis 10 ^{h} abends hatte sich wieder 1 ganz, 3 halbgeöffnet.

Nr. 2. 11. IV. 8 ^{h} morgens wurden im Freien 9 offene Blüten entfernt und sodann wurden beobachtet 10 ^{h} 5 offene; 12 ^{h} 16 offene; 5 ^{h} 3 offene, 3 halboffene. 12. IV. morgens 8 ^{h} 17 offene; 12 ^{h} 3 + 3. 13. IV. 8 ^{h} 5 + 5 + 3.

Nr. 3. 11. IV. 8 h 21 Blüten entfernt; 12 h 8 offen; 5 h 2 + 3. 12. IV. 8 h 5 offen. 13. IV. 8 h 5 + 3.

Überall sind es also allerdings Werte der Fibonaccireihe in sehr verschiedener Kombination, aber eben doch nur 1, 2, 3 und 5 in der Regel.

Ganz ähnliche Erscheinungen lassen sich auch konstatieren an den Blütenständen von *Prunus padus* und *Cardamine pratensis*, immer gruppenweises Aufblühen, die Gruppen 1-, 2-, 3-, 5- oder 8zählig.

Spricht dieses Verhalten der Blütenstände nun wirklich irgendwie für ein Zustandekommen der Anlagen nach dem Vermehrungsgesetz des Fibonacci? Ich kann nichts derartiges finden, es sei denn, man mache Annahmen folgender Art, z. B. für *Primula cashmiriana* Nr. 2, wo ich konstatierte beim Aufblühen: 5 + 16 + 3 + 3 (+ 17) + 3 + 3 + 5 + 5 + 3: eine erste Anlage vermehrte sich bis auf 5 und bildete so die erste Blütengruppe, bei einer zweiten ging es nach Fibonacci bis auf 8, dann erfolgte Dédoublement zu 16, eine dritte und vierte brachte es nur bis auf 3 usw. Denn wenn wir von einer Stammanlage ausgehen, sehen wir nicht ein, warum verschiedene Gruppen sich bilden müssen. 21 oder 34 nach Fibonacci entstandene „Biophoren“ — die jenseits der Grenze der direkten Nachweise stehen — sind ja — man vergleiche das Schema bei Ludwig [23] — alle gleich „alt“, ein Grund für stoßweises Aufblühen kann also nicht bei den Anlagen liegen, sondern nur in Verhältnissen, die erst bei der Entfaltung derselben zur Geltung kommen.

So spricht also dieses stoßweise Aufblühen in keiner Weise für das Vermehrungsgesetz. Entwicklungsgeschichtliche Untersuchungen werden die Lösung der Frage geben. Es ist nicht meine Aufgabe, hier weiter darauf einzutreten.

Eupatorium molle H. B. u. K.

Anschließend an die vorstehenden einläßlicheren Untersuchungen an *Eupatorium album* führe ich hier noch ein paar Zahlen an, die sich für die Körbchen von *Eupatorium molle* ergaben, ebenfalls aus dem St. Galler Stadtpark stammend.

Zahl der Blüten:	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
Frequenz:	.	2	3	7	12	18	23	23	35	26

Zahl d. Blüten:	30	31	32	33	34	35	36	37	38	
Frequenz:	17	14	8	8	3	—	1	—	—	= 200

Konstante der Kurve:

$M = 27{,}780 \pm 0{,}198$ $\sigma = \pm 2{,}793$ $v = 10{,}05$.

Hervorzuheben ist nur, daß der Hauptgipfel mit 28 in der Tat nicht in die Fibonaccireihe hineingehört, wie hier, wo es sich eben um Scheibenblüten handelt, die in mehreren „Kreisen“ stehen, auch nicht zu erwarten war.

Aster novi-belgii L.

Das Material stammt aus dem Garten an der Rorschacherstraße und zwar alle 400 Körbchen vom gleichen Busch. Es handelte sich nur darum, festzustellen, ob die Strahlenblütenkurve bei in mehreren Kreisen stehenden zahlreichen Strahlen eine „Fibonaccikurve“ ergebe.

Das Resultat ist folgendes:

Anzahl der Str.-Bl.:	25	26	27	28	29	30	31	32	33
Frequenz:	.	2	1	2	5	10	6	18	23
Anzahl der Str.-Bl.:	34	35	36	37	38	39	40	41	42
Frequenz:	26	24	43	47	39	27	31	26	25
Anzahl der Str.-Bl.:	43	44	45	46	47	48	49	50	
Frequenz:	16	7	8	7	4	1	2	.	

$M = 37{,}538 \pm 0{,}207$ $\sigma = \pm 4{,}137$ $v = 11{,}03$.

Die, durch Fettdruck hervorgehobenen, mehr oder weniger deutlichen Gipfel liegen auf 37, 40, 34, 30, davon ist nur 34 „Fibonaccizahl". Das Resultat ist also negativ, wie ich erwartet hatte.

Senecio erucifolius L.

Die folgenden Zahlen stammen vom August 1906. Unterhalb Rigi-Dächli, bei ca. 800 m, beobachtete ich damals eine üppig entwickelte Senecio-Kolonie von einer Species, die ich sonst in weitem Umkreis nicht auffand. Ich halte sie für *Senecio erucifolius* (eine genauere Bestimmung wurde seinerzeit leider unterlassen), doch ist ein Irrtum nicht ganz ausgeschlossen.

Für die vorliegende Untersuchung ist ja schließlich die genaue Bestimmung der Species nicht unbedingt nötig. Wichtig ist aber, daß es sich um eine ganz isolierte Kolonie handelt, die ganz einheitlicher Abstammung sein dürfte, denn damit hängt wohl die eigentümliche Variationskurve für die Anzahl der Strahlblüten zusammen. Es wurden 500 Körbchen, von einer großen Zahl verschiedener Individuen stammend, ausgezählt, mit folgendem Resultat:

Anzahl der Blüten:	10	11	12	13	14	15	16	17
Frequenz:	.	3	13	**144**	110	49	45	48

Anzahl der Blüten:	18	19	20	21	22	23
Frequenz:	33	20	25	9	—	1

Die Kurve (Fig. 2) ist so schief, daß sie geradezu an eine halbe Galtonkurve erinnert. Wenn wir die Konstanten berechnen, so erhalten wir:

$M = 15{,}136 + 0{,}104.$ $\sigma = 2{,}327.$ $v = 15{,}4.$ $S = +0{,}836.$

Daß diese Schiefheit der Kurve zusammenhängt damit, daß das Material von der Abstammung nach eng zusammengehörenden Individuen stammt, ist mir deshalb wahrschein-

Für beide Stöcke wiederum eine stark schiefe Kurve, der Hauptgipfel aber ans rechte Ende verschoben.

Als Konstante erhalte ich für die Totalkurve:

$M = 17{,}981 \pm 0{,}167 \quad \sigma = \pm 2{,}709 \quad v = 15{,}05 \quad S = -0{,}488.$

Ich mache nun wiederum aufmerksam auf die große Differenz der beiden Mittelwerte als Ausdruck der Ernährungsbedingungen, ferner auf die Tatsache, daß auch hier das Material von einem oder wenigen nahe verwandten, unter gleichen Bedingungen erwachsenen Individuen sehr stark schiefe Kurven ergab.

Das interessanteste Resultat dürfte aber das sein, daß das Vorzeichen der Schiefheit abhängig ist von der Ernährung. Es handelt sich beinahe um die Umkehrung einer halben Galtonkurve [De Bruyker 4] durch Änderung der äußeren Bedingungen.

St. Gallen, November 1910.

II.

Probleme und Resultate variationsstatistischer Untersuchungen an Blüten und Blütenständen.

Von **Paul Vogler.**

Als ich in letzter Zeit einige neue variationsstatistische Beobachtungen für die Publikation zusammenstellte, war ich genötigt, etwas einläßlicher als sonst der Literatur nachzugehen. Und als ich endlich so viele, sonst weitzerstreute Arbeiten beisammen hatte, da fand ich, daß es eine wohl nicht ganz undankbare Arbeit sein könnte, nun die Gelegenheit gerade zu benützen zu einer Art Sammelreferat über den heutigen Stand der mich interessierenden Fragen. So ist die vorliegende Arbeit entstanden.

Wenn ich mir auch Mühe gab, alle mir erreichbare Literatur aufzutreiben, so kann mir doch noch manches entgangen sein. Manches andere liegt vielleicht auch noch, mir unzugänglich, verborgen in amerikanischen und anderen „Berichten". Item, ich glaube doch, aus dem, was ich benutzen konnte, ein wirkliches Bild unseres heutigen Wissens und der sich daran anschließenden Probleme, die mit variationsstatistischen Methoden angegriffen werden können, zu geben.

Allerdings beschränkte ich mich von vornherein auf ein Gebiet: auf die Variation der Anzahl gleichwertiger Organe in Blüten und Blütenständen, also der „diskreten Varianten". Ferner war es mir in allererster Linie wieder darum zu tun, möglichste Vollständigkeit zu erreichen

für die Compositen, als dasjenige Kapitel, das zur Zeit am einläßlichsten bearbeitet ist und wohl auch weiterhin am meisten Resultate verspricht. Auch sonst dürfte das Tatsachenmaterial über Blütenstände annähernd vollständig beisammen sein (namentlich auch für Umbelliferen). Was sich nicht mit der Blüte beschäftigt, habe ich nur mitgenommen, wo es zur Illustration der anderen Verhältnisse mir wertvoll erschien.

Dann habe ich aber mit Absicht eine große Unterlassungssünde begangen: die ganze Mathematik habe ich außer Betracht gelassen. Ich kann mir nicht helfen; die großen mathematischen Abhandlungen über Kurvenberechnungen usw. mögen ja recht interessant sein für den Mathematiker, für uns Biologen sind sie wenigstens zur Zeit noch vollständig unverdaulich. Ich glaube, was wir brauchen, ist ungefähr das, was bei Johannsen [13] zusammengestellt ist, so klar und verständlich und praktisch, wie ich es sonst noch nirgends gefunden habe. Uns tut in erster Linie not: eine scharfe biologische Kritik unserer Resultate.

Das Literaturverzeichnis gibt eine vollständige Übersicht über alle die Arbeiten, die ich konsultiert habe und die irgendwie von Bedeutung sind für die im Text angetönten Fragen. Sollte irgend eine wichtigere Arbeit vergessen sein, nun, so tut es mir leid, und ich bitte jeden, der etwas zur Ergänzung beizutragen hat, mich darauf aufmerksam zu machen. Mit Absicht ist keine Arbeit vergessen worden!

Es sei mir gestattet, die Gelegenheit gerade zu benützen, allen denjenigen, die mir im Laufe der letzten Jahre Separatabzüge ihrer Publikationen zusandten, für ihre Freundlichkeit zu danken; gar manche Arbeit wäre mir sonst wohl kaum zugänglich gewesen. Auch der verdienstlichen Arbeit Ludwigs, der von Zeit zu Zeit in der Zeitschrift für Mathematik und Physik die „neue Literatur über Biometrie“ zusammenstellt,

sei hier gedacht; er ist ein fast unentbehrlicher Führer für jeden, der sich nach Literatur über unsere Frage umsehen muß.

Ist so also das Literaturverzeichnis objektiv umfangreich und inhaltsreich geworden, so war natürlich die Beantwortung der Frage, was soll nun in den Text hinein, vielmehr dem subjektiven Ermessen anheimgestellt. Was ist wichtig und interessant? heißt halt doch in den meisten Fällen: Was ist für mich wichtig und interessant?

Ich glaube aber doch, wirklich die Hauptpunkte getroffen zu haben.

Zur Gliederung der Arbeit habe ich nichts weiter zu sagen, die kleinen Kapitelüberschriften zeigen sie an. Wenn ich besonders ausführlich der Entwicklung der Anschauungen über das „Ludwigsche Gipfelgesetz“ bei Ludwig selbst gedacht habe, so hat das darin seinen Grund, daß mir diese Frage als eine der wichtigsten erscheint, und ferner darin, daß gerade von Ludwig und seiner Formulierung des Gipfelgesetzes aus ein Hauptimpuls ging zur Anregung variationsstatistischer Untersuchungen.

Um die Hinweise auf die Literatur im Text möglichst kurz zu machen, begnüge ich mich jeweils mit der Angabe der Nummern des Verzeichnisses in eckiger Klammer.

Endlich habe ich noch einer Dankespflicht nachzukommen, nämlich gegenüber allen denjenigen, die mich unterstützten durch Vermittlung der so sehr zerstreuten Literatur. Vor allem sei auch hier nochmals gedankt Herrn Prof. Dr. Hans Schinz, Direktor des botanischen Museums und des botanischen Gartens in Zürich, der mir in freundlichster Weise die große Bibliothek seines Institutes zur Verfügung stellte; ferner Herrn Prof. Dr. Hescheler, der mir die sämtlichen Jahrgänge der Biometrica aus dem zoologischen Institut der Universität Zürich vermittelte; Herrn Prof. Dr. C. Schröter, Zürich, der mir

aus seiner Privatbibliothek eine Anzahl wichtiger Arbeiten in Separatabzügen überließ, und Herrn Prof. Dr. A. Ernst, Zürich, der mir ebenfalls mit Literatur aus der Bibliothek seines Institutes aushalf.

Verzeichnis der untersuchten Species.

Das folgende Verzeichnis soll gestatten, rasch zu ermitteln, ob Blütenstand oder Blüten einer bestimmten Art schon variationsstatistisch untersucht wurden und wo die betreffenden Angaben zu finden sind. [Nummer des Literaturverzeichnisses in eckiger Klammer.] Für Compositen und Umbelliferen wurde möglichste Vollständigkeit angestrebt, für die anderen Familien begnüge ich mich mit einigen summarischen Angaben. Die Species sind in alphabetischer Reihenfolge aufgeführt innerhalb der Familien.

Die erste Zahl hinter dem Speciesnamen gibt, meist abgerundet, an, auf wieviel Zählungen sich der betreffende Autor bei seinen Untersuchungen stützt, sie zeigt uns also sofort auch, ob weitere Zählungen notwendig sind. In runde Klammer sind dahinter beigefügt die Kurvengipfel, und zwar nach ihrer Frequenz geordnet.

Compositae: a) Strahlblüten.

Achillea millefolium: konstant 5, [20].
— *ptarmica:* 1048 (8), [16]; 3000 (8, 10), [19].
Anthemis arvensis: 777 (19, 15, 13), [10]; 1800 (8, 13, 5), [19].
— *cotula:* 600 (8, 13, 11), [19].
— *tinctoria:* 320 (21), [19].
Arnica montana: 760 (16, 14, 18); 231 (16, 13, 18), [31]; 1000 (13, 16, 18; 11, 14), [55].
— *unalaschcensis:* 1900 (16, 14, 13, 12), [14].
Aronicum clusii: (scheint in der Regel 34 vorzuk.) [16].

Aster chinensis: 1326 (21), [12].
— *novae angliae:* 199 (37, 43, 57, 51), [45].
— *novi belgii:* 400 (37, 41, 34, 30), [55].
— *prenanthoides:* 658 (26—27); 757 (22, 26, 33, 16), [45, 46].
— *puniceus:* 798 (27, 35, 37), [45].
— *shortii:* 226 (13), [45].
— *trinervus:* 1500 (16, 14, 13), [14].
Asteronema indica: 900 (21, 26; 18, 23, 26), [14].
Bellis perennis: 12,000 (34, 42, 21, 63, 16), [27].
Bidens grandiflora: „größere Zählungen" (5), [57].
Boltonia latisquama: 1500, 1500, 500, 500 (54, 52, 61, 65, 45; 56, 54, 52, 59, 50, 64), [54].
Buphthalmum salicifolium: 500 (21, 30, 14) [55].
Calliopsis bicolor: 777 (8 — 95 %), [5].
Centaurea cyanus: 600 (8), [19]; 1000 (8), [20].
— *jacea:* 110 (13, 17 18, 21), [20].
Chrysanthemum carinatum: (21, 13, 16, 19) [3, 4].
— *coronarium:* 14 (13), [19].
— *inodorum:* 1000 (21), [19].
— *leucanthemum:* 17,000 (21, 26, 13, 34, 10, 8), [19, 22]; 831 (21, 29, 36, 34, 13), [30]; 508, 324 (22, 29; 21, 26, 29), [15]; 284; 168 (33; 21, 13), [47]; 1133 (21), [37].
— *parthenium:* 2500 (21, 13), [54].
— *segetum:* 1000 (21), [19]; (13, 21, 26, 34), [57, 58, 59].
Coreopsis tinctoria: 495, (8), [56].
Dimorphotheca pluvialis: 50 (13), [19].
Gaillardia aristata: 500 (13, 16, 22), [44].
Helianthus annuus: 1103 (21), [63]; (34, 21, 55, 16, 13, 26), [61].
Madia elegans: „große Zählungen" (21), [57].

Rudbeckia hirta: 430 (13, 8), [36].
Senecio alpinus: 3100 (19, 22, 20, 21, 19, 16), [54].
— *erucifolius:* 500 (13), [55].
— *fuchsii:* 400 (5, 3), [19].
— *jacobaea:* 109 (13), [16, 19].
— *nemorensis:* 500 (5), [20],
— *viscosus:* 203 (5), [19].
Solidago serotina: 480 (11), [30].
— *virga aurea:* (8), [20].
Tanacetum corymbosum: (21), [10].
Tussilago farfara: „wenige Zählungen“ (um 233, 288, 377), [27].

b) Scheibenblüten bezw. Gesamtblütenzahl.

Achillea millefolium: 350 (Schbl. 18, 16, 13, 21), [20].
Arnica montana: (zahlreiche Gipfel) [55].
Aster novae angliae: 199 (Schbl. 33, 37, 43, 47, 57). [45].
— *prenanthoides:* 658; 757 (Schbl. 48/49, 52/53; 42, 45, 47), [45, 46].
— *puniceus:* 798 (Schbl. 57/58, 63/64, 67/68, 73/74, 79/80) [45].
— *shortii:* 226 (22 Schbl.), [45].
Bellis perennis: 860 (Schbl. 90,. 98, 100, 110 und viele andere), [27].
Centaurea cyanus: 300 (Total 29, 26, 31, 18, Schbl. 21), [20].
Cichorium intybus: 1000 (12), [12].
Eupatorium album: 2000 (21, 37), [55].
— *cannabinum:* (5, 8), [20].
— *molle:* 200 (28), [55].
Homogyne alpina: 162 (♀ 13, 10, 8 ⚥ 34), [31].
Lactuca muralis: (regelm. 5), [20].
Lampsana communis: (ziemlich regelm. 13), [20].

Senecio fuchsii: 400 (Total 13, 16), [20].
Senecio nemorensis: 500 (Total 21, 18), [20].
Solidago serotina: 481 (Schbl. 10), [30].
— *virga aurea:* 160 (Total 24, 21; Schbl. 13, 16, 10, 8), [20].
Taraxacum officinale: wenige Zählungen (um 144—233), [27].
Tussilago farfara: (Schl. 34), [27].

c) Hüllblätter.

Aster novae angliae: 33, 37, 43, 47, 57).
— *prenanthoides:* (40/41, 44/45, 48/49; 34, 39, 41, 49).
— *puniceus:* (35, 39, 49, 46, 48).
— *shortii:* (36/37), [45, 46].
Bellis perennis: (13). [20].
Cichorium intybus: (13). [20].
Calendula stellata: (21). [20].
Crepis tectorum und *biennis:* (13). [20].
Lactuca muralis: (8). [20].
Lampsana communis: (13). [20].
Homogyne alpina 430 (13, 16, 21), [31].
Helianthus annuus [61].
Taraxacum officinale: (äußere Hülle 13, 21), (innere 21), [27].
Tussilago farfara: (21), [27].

Umbelliferae: Doldenstrahlen.

Aegopodium podagraria: 1400 (18, 21, 15), [20].
Anethum graveolens: 518 (22), [56].
Anthriscus silvestris: wenige Zählungen (13), [20].
Astrantia major: 890 Hauptdolden (Hülle 16, Zwitterbl. 16, 13, 8, 21, Blüten Total 64, 68, 60 usw.). 480 Nebendolden (Hülle 14, 12, 16, Zwitterbl. 7, 4), [53]. Hülle (15, 16, 17; 13, 14), [38].

Falcaria sioides: End- und größere Seitendolden 310 (8, 13), kleinere Dolden 500 (7, 13), [19].
Foeniculum capillaceum: 820 (Zahl der Blütchen in den Döldchen: 21, 15, 13, 18, 8, 10, 5, 29), [19].
Heracleum sphondylium: 700 (13, 10, 8, 19), [19].
Oenanthe fistulosa: 220 (3, 7), [19].
Orlaya grandiflora: 160 (8), [19].
Silaus pratensis: 150 (7), [19].

Primulaceae: Doldenstrahlen.

Primula elatior, farinosa und *officinalis* (lauter Fibonaccizahlen), [20, 26, 30, 49, 2].
Ranunculaceae: Zahl der Perigonblätter, Honigblätter, Staubblätter und Fruchtblätter.
Caltha leptoceptala [30].
Anemone hortensis: [1].
Ranunculus acris: [30].
— *ficaria:* [51, 62, 31].
Trollius europaeus: [27, 30].
Papilionaceae: Blütenstände [25, 30].
Rosaceae: Staubgefäße [19, 31, 43].
Varia: Cornus [43, 50], Chelidonium [43], Cardamine [50], Papaver [1, 34], Lolium [30], Agriopyrum, Brachypodium [31], Adoxa [11], Pulmonaria [9], Stellaria [40].

Die verschiedenen Formen der Kurven.

Wenn man das, was das vorstehende Verzeichnis der bis jetzt untersuchten Arten in aller Kürze bietet, durchgeht, so wird einem sofort auffallen, wie verhältnismäßig selten eingipflige Kurven sich finden, wie viel häufiger zwei-, drei- und mehrgipflige. Da im Tierreich eingipflige Kurven die Regel

zu sein scheinen, so begreifen wir ohne weiteres die Frage Ludwigs: Ein fundamentaler Unterschied in der Variation bei Tier und Pflanze? [29].

Über die Form der Kurven im weiteren sagt nun aber das Verzeichnis nichts, es wäre das dann mehr der Fall, wenn überall die „Konstanten“: Mittelwert, Standardabweichung, Schiefheit, Exzeß usw. [13] hätten angegeben werden können. Leider werden diese Berechnungen noch meistens unterlassen. Wenn wir auch zugeben müssen, daß die bloße Angabe dieser Zahlwerte auch nicht genügen würde, so ergäbe sich daraus doch schon eine große Erleichterung beim Vergleichen verschiedener Resultate. Das wichtigste ist ja gewiß immer die Angabe des möglichst vollständigen Zahlenmaterials und die graphische Darstellung, denn dann erhält auch der Nichtmathematiker ein genügendes Bild von den Verhältnissen der Variation. Die berechneten Zahlen sind einerseits Hülfsdarstellungen zur Abkürzung, andererseits notwendige Hülfsmittel zur Gewinnung klarer Überblicke und einer richtigen vergleichenden Wertung der Resultate.

Die biologische Analyse der Kurven ist aber viel wichtiger als die mathematische; darum lieber ein reiches, „biologisch“ zuverläßiges Zahlenmaterial, als die schönsten Formeln als Ergebnisse der Berechnung von Kurven aus willkürlich und buntgemischtem Material!

Eingipflige Kurven.

Der exakte Ausdruck eines genotypisch einheitlichen Materials, das unter „gleichartigen“ äußeren Bedingungen sich entwickelt hat, ist die normale eingipflige Binominalkurve oder Galtonkurve. Sie kommt auch im Pflanzenreich vor und ließe sich vielleicht, wenn man häufiger wirklich einheitliches Material studieren würde, noch häufiger kon-

statieren. So fand sie De Vries [56] bei *Coreopsis tinctoria*, wenn er nur die Strahlblüten der Endköpfchen berücksichtigte. Nach Chodat [1] ergibt sich eine solche für die Zahl der Blattnerven eines einzelnen Baumes von *Rhamnus alpina*. Ludwig [26] führt sie ausdrücklich an für die Fiederblattpaare von *Fraxinus excelsior* und *Pirus aucuparia*, sowie für die Hüllblätter von *Senecio nemorensis*.

Leider können wir nicht umgekehrt schließen, daß jede normale Galtonkurve auch der Ausdruck eines einheitlichen Materials sei.

Von der normalen Galtonkurve weichen die ihr äußerlich sehr ähnlichen, weil ebenfalls symmetrischen **hyperbinominalen** (Ludwig 26) oder **hochgipfligen** (Johannsen) **Kurven** ab. Sie lassen sich allerdings leicht durch Berechnung feststellen; als ihr Hauptcharakteristikum erscheint, daß dem Mittelwert eine größere Anzahl von Varianten entspricht, als bei idealer Verteilung. Daß sie nicht häufiger festgestellt sind bis heute, hat wohl seinen Grund hauptsächlich darin, daß die Biologen den „Exzeß" in der Regel nicht ausrechnen. Ludwig [26] wies sie nach für die Strahlblüten von *Chrysanthemum segetum*, die Randblüten von *Centaurea cyanus*, die Hüllblätter von *Bellis perennis*. Biologisch möchte er sie [26, 31] so deuten, daß ein Teil der berücksichtigten Individuen — vielleicht durch asexuelle Fortpflanzung einheitlicher Abstammung — nicht oder nur sehr wenig variieren und so also die Frequenzen in nächster Nähe des Mittelwertes sehr stark in die Höhe treiben. Die Richtigkeit oder Unrichtigkeit dieser Deutung müßte sich auf experimentellem Weg feststellen lassen.

Johannsen [13] vertritt eine andere Anschauung, nämlich, daß einzelne relativ zu stark abweichende Varianten die Ursache dieser Kurvenform seien, oder besser, daß bei den Varianten mittlerer Abweichung ein Manko bestehe. Mir scheint

diese Erklärung wahrscheinlicher, zumal, wo es sich um Compositen und andere Pflanzen mit Entwicklung der Gipfel nach der Fibonaccireihe handelt. Hier kann eine versteckte Mehrgipfligkeit die Ursache einer solchen hochgipfligen Kurve sein. Etwa ein Hauptgipfel auf 13, und Nebengipfel auf 8 und 21. Weitere Untersuchungen werden vielleicht Klarheit verschaffen.

Tiefgipflige Kurven, die den Übergang zur Zweigipfligkeit darstellen, sind jedenfalls auch ziemlich häufig, wenn auch nicht direkt nachgewiesen. Die Livischen Kurven Ludwigs [19] würden wohl manchmal bei Berechnungen eine Tiefgipfligkeit ergeben.

Weitaus am meisten Interesse beanspruchen aber unter den eingipfligen die **schiefen Kurven,** deren Extrem die sogen. **halben Galtonkurven** darstellen. Sie sind eine sehr häufige Erscheinung, aber jedenfalls nicht immer ein Ausdruck gleichartiger Ursachen.

De Vries [56] sieht darin die Anzeichen einer diskontinuierlichen Variation. Unter dem untersuchten Material müssen sich einige Individuen befinden, bei denen das berücksichtigte Merkmal um ein anderes (höheres oder niedrigeres) Mittel schwankt. Wenn es gelingt, diese Variante zu isolieren, so muß wieder eine symmetrische Variationskurve entstehen, mit einem nun mehr rechts oder links liegenden Gipfel. De Vries hat diese Selektion durchgeführt bei *Ranunculus bulbosus* und dabei aus einer Rasse mit 5 Honigblättern eine solche mit 10 isoliert.

Ähnliches gelang De Bruyker [5] mit *Calliopsis bicolor*. Sichere Antwort ergibt uns also auch hier immer nur der Versuch; doch ist es sehr wahrscheinlich, daß es sich überall dort, wo wir eine verhältnismäßig nur selten auftretende einseitige Abweichung von einer sonst sehr festen „Normalzahl“

finden, um eine ähnliche Erscheinung handelt, und daß es vielleicht gelingen würde, neue Rassen durch Selektion zu züchten. Solche „halbe Galtonkurven" ergeben sich für die Petala von *Caltha palustris,* die Kronzipfel von *Weigelia amabilis,* die Fruchtfächer von *Acer pseudoplatanus* usw. [56].

Haacke [10] sieht in dieser Kurvenform den Ausdruck eines stammesgeschichtlichen Umbildungsprozesses. Wenn er z. B. bei *Campanula glomerata* für die Narbe den Kurvengipfel auf 3 findet, die Kurve nach rechts vertikal abfallend, nach links schief, damit vergleicht *Jasione* mit normal zwei Narben, so liegt der Schluß allerdings nahe, daß bei *Campanula glomerata* eine Umbildung des dreizähligen Gynaeceums in ein zweizähliges begonnen hat. Doch dürfte es auch auf experimentellem Wege kaum möglich sein, hier zu einem ganz sicheren Schluß zu kommen.

Halbe Galtonkurven können auch erhalten werden durch eine Auslese der Köpfchen am Stock je nach der Blütezeit oder der verschiedenen Knospengenerationen derselben Pflanzen. Zum gleichen Endziel führt schlechtere Ernährung, wie De Bruyker [4] für *Chrysanthemum carinatum* nachgewiesen hat. Hieher gehören auch die halben Kurven bei Blätter- und Blütenorganen von *Paris quadrifolia* [35].

Sehr stark schiefe Kurven, die an halbe Galtonkurven erinnern, ergeben sich bisweilen dann, wenn das Untersuchungsmaterial von einem oder wenigen Individuen stammt. De Helgnero [12] zählte z. B. die 1326 Köpfchen eines Individuums von *Aster chinensis* und erhielt den Gipfel auf 21 mit einer Frequenz von 404, auf 22 fallen nur noch 21, auf 23 keine Varianten mehr, während nach links die Kurve sanft abfällt.

Die Lage des Gipfels scheint übrigens auch in solchen Fällen abhängig zu sein vom Ernährungszustand; so erhielt ich

[55] für *Chrysanthemum parthenium* von einem Stock auf ungedüngtem Boden den Gipfel am linken, von zwei Stöcken auf gedüngtem Boden den Gipfel am rechten Ende der Kurve.

Es braucht aber nicht unbedingt nur Material eines einzelnen Individuums berücksichtigt zu werden; zum gleichen Resultat führt auch das Material einer Kolonie mit wahrscheinlich einheitlicher Abstammung, wie ich [55] für *Senecio erucifolius* nachgewiesen habe. Hieher gehören wohl auch die sehr schiefen Kurven, welche Shull [45] bei seinen Untersuchungen an Asterarten erhielt.

Eine sichere Deutung der Ursachen dieser Schiefgipfligkeit ist zur Zeit kaum möglich, denn die Annahme, daß die Köpfchen an den Haupttrieben die größeren Varianten ergeben und die an den Seitentrieben die niedrigeren, und daß nun von dem Überwiegen der einen oder anderen das Endresultat abhänge, widerspricht wohl dem Verhalten von *Chrysanthemum parthenium*. Zum allermindesten müßte sie erst noch durch exakte Untersuchung als richtig bewiesen werden.

Zwei- und mehrgipflige Kurven.

Solche sind, wie schon erwähnt, im Pflanzenreich viel häufiger als die eingipfligen, so häufig, daß sie Ludwig geradezu als charakteristischen Unterschied der Variation im Tier- und Pflanzenreich auffassen möchte.

Es wird sich nun zuallererst fragen, welche Ursachen der Mehrgipfligkeit zugrunde liegen. Da der möglichen Ursachen mehrere sind, so stellt jeder Einzelfall ein Problem für sich dar. Hier kann es sich aber nur darum handeln, die allgemeinen Möglichkeiten kurz zu diskutieren und auf die Beispiele hinzuweisen.

Mehrgipfligkeit werden wir in folgenden Fällen in der Regel erhalten:

a) wenn das Untersuchungsmaterial ein Gemenge verschiedener Rassen umfaßt, also „genotypisch“ nicht einheitlich ist;

b) wenn Material verschiedener Altersklassen gemengt untersucht wird;

c) wenn das Material unter verschiedenen Lebensbedingungen sich entwickelte (Johannsen).

In allen Fällen wird die Mehrgipfligkeit namentlich dann besonders scharf hervortreten, wenn die Charaktere nicht „stetig verschiebbar sind, sondern nur stoßweise und etappenweise geändert werden können“. Und gerade das ist ja in den uns hier interessierenden Fällen, wo es sich nur um die Variation der Anzahl gleichwertiger Organe handelt, fast als Regel nachgewiesen.

Da wir uns in dieser Arbeit auf dieses Gebiet beschränken, so fällt für uns die Möglichkeit b) außer Betracht, denn es ist ja nicht leicht möglich, „jüngere“ und „ältere“ Blüten und Blütenstände zu unterscheiden, sondern es kann sich immer nur um die Untersuchung ausgebildeter Organe handeln, deren Anzahl eben und nicht deren Größe wir feststellen. Wenn wir dabei jüngere und ältere Pflanzen mischen, so erhalten wir Fall c), unter verschiedener Lebenslage erwachsene Varianten.

Welche der beiden noch bleibenden Möglichkeiten im Einzelfall vorliegt, wird eine genaue biologische Analyse, womöglich verbunden mit dem Experiment, ergeben. Gelingt es, durch Selektion das Material, dessen Ausdruck eine mehrgipflige Kurve ist, so zu trennen, daß wir schließlich zwei oder mehrere durch konstante eingipflige Kurven charakterisierte Gruppen erhalten, so ist der Nachweis für ein Gemisch zweier oder mehrerer Rassen geführt.

Das klassische Beispiel dafür ist die bekannte Zerlegung der Mischrasse von *Chrysanthemum segetum* durch De Vries [58, 59], mit Gipfel auf 13 und 21 Strahlblüten, in zwei eingipflige.

Daß unter verschiedenen äußeren Bedingungen entstandene Blüten und Blütenstände sich durch die Anzahl ihrer Organe unterscheiden und daß die Änderung meist stoßweise erfolgt, ist durch eine sehr große Anzahl von Untersuchungen nachgewiesen, auf die unten zurückzukommen sein wird. Damit ist dann auch wahrscheinlich gemacht, daß häufig Mehrgipfligkeit eine Folge verschiedener äußerer Bedingungen ist.

Es wird von Interesse sein, eine Anzahl von Beispielen sowohl der Selektionsversuche als auch der Untersuchungen über Verschiebung der Gipfel und Mittelwerte unter dem Einfluß geänderter äußerer Bedingungen ganz kurz zusammenzustellen, allerdings nun ohne Rücksicht darauf, ob es sich um ursprünglich ein- oder mehrgipflige Kurven handle.

Selektionsversuche.

Als klassisches Beispiel der Zerlegung einer zweigipfligen Kurve in zwei eingipflige durch Selektion haben wir bereits die Versuche von De Vries mit *Chrysanthemum segetum* erwähnt und ebenso als Beispiel eine Gipfelverschiebung durch Selektion: die Züchtung der 10-Rasse von *Ranunculus bulbosus,* ausgehend von einer halben Galtonkurve mit Gipfel auf 5.

Von besonderem Interesse ist ferner die Entstehung von *Chrysanthemum segetum plenum.* Ausgehend von der 21er Rasse isolierte De Vries [58, 59, p. 523 - 47] zunächst eine 26er, dann weiterhin eine 34er. Im folgenden Jahre brachte er den Gipfel auf 47, die Variation dehnte sich aus bis auf 101, und von dieser Variante, als Samenträger, ausgehend,

erhielt er dann die gefüllte Form. Auch bei diesem Experiment erfolgte die Verschiebung des Gipfels nicht kontinuierlich, sondern sprungweise.

„Sorgfältige Kultur in Gartenerde mit starker Düngung" war eines der Mittel, dieses Resultat verhältnismäßig rasch zu erreichen.

Durch Ernährungseinflüsse kann also die Wirkung der Selektion gesteigert oder auch aufgehoben werden, wie De Vries [59] an einer Reihe von Beispielen experimentell nachwies. Daraus ergibt sich eine große Schwierigkeit, da in jedem einzelnen Fall der Entscheid, was auf Rechnung der Selektion, was auf Rechnung der besseren oder schlechteren Ernährung zu setzen ist, nicht leicht sein dürfte.

De Bruyker [4] hat ferner gezeigt, daß sich bei *Calliopsis bicolor* durch Selektion aus der normalen Rasse mit dem Gipfel der Strahlblütenkurve auf 8 eine solche mit dem Gipfel auf 13 züchten läßt. Hier kann es sich nicht um Ernährungseinflüsse handeln, da eine vorausgehende Untersuchung zeigte, daß *Calliopsis* auf solche nicht wesentlich reagiert. Auch hier ist wieder die sprungweise Verschiebung des Gipfels bemerkenswert.

Wirkung verschiedener Ernährung.

„Die fluktuirende Variabilität ist also eine Erscheinung der Ernährungsphysiologie" (im Gegensatz zur Mutation), ist der Schluß, zu dem De Vries auf Grund seiner zahlreichen Experimente [59] gelangte. Er machte seine Versuche an einer Reihe von Compositen und Umbelliferen und andern mit variabler Anzahl gleichwertiger Organe einerseits, an Oenotheren und andern Pflanzenarten mit variabeln Dimensionen bestimmter Organen andererseits, überall mit dem gleichen Resultat. Gute Ernährung erhöht die Anzahl oder die Größe der betreffenden

Organe, schlechte wirkt umgekehrt. Ich verzichte auf eine Anführung der von De Vries gegebenen Beispiele.

Ähnliche Experimente hat De Bruyker durchgeführt mit gleichem Ergebnis. So gelang es ihm, z. B. aus einer Rasse von *Chrysanthemum carinatum* mit einer Endkörbchenstrahlenkurve mit Gipfel auf 21 durch vergleichende Kultur unter schlechteren Ernährungsbedingungen folgende Reihe zu erhalten: Gipfel auf 21, Kurve symmetrisch — Gipfel auf 21, Kurve schief, Hauptmasse nach links verschoben — Gipfel auf 8, 10—11, 13 — Hauptgipfel auf 5 und 8, Nebengipfel auf 11. Ich führe dieses Beispiel besonders an, weil es die stoßweise Verschiebung der Gipfel wieder schön zeigt, und uns so ohne weiteres erklärt, warum ein gemischtes, unter verschiedenen Bedingungen erwachsenes Material, auch ein genotypisch einheitliches, eine mehrgipflige Kurve ergeben kann.

Im weiteren sei hier an die Experimente von Weiße [61] mit *Helianthus annuus* erinnert.

Erwähnen möchte ich ferner noch die Experimente von Reinöhl [40], der den Nachweis führt, daß Alter der Pflanze, Bodenbeschaffenheit und Beleuchtung maßgebend sind für die Anzahl der Staubgefäße bei *Stellaria media*.

Alle diese Experimente bestätigen, was die **vergleichende Beobachtung in der freien Natur** wahrscheinlich gemacht hatte. Wenn man für eine Pflanzenart an verschiedenen Orten verschiedene Variationskurven ermittelte, war man anfänglich nur zu leicht geneigt, verschiedene Lokalrassen anzunehmen, die durch ihre „Strahlenkurve“ charakterisiert seien. In einzelnen Fällen mag ja der Schluß zutreffend sein, aber nur das Experiment, der Kultur- und Selektionsversuch, wird hier endgültig entscheiden können. In den meisten Fällen werden lokale Einflüsse, das Medium im weitesten Sinne des Wortes, die Ursache der Verschiedenheit sein.

Es liegt heute eine große Anzahl von vergleichenden Untersuchungen vor, die zeigen, daß, sobald beim Sammeln des Materials genau auf die verschiedenen Standortsbedingungen Rücksicht genommen wird, die Verschiedenheit der erhaltenen Kurven sich ohne weiteres erklärt. Ich führe als Beispiel an die Abhängigkeit der Anzahl der Doldenstrahlen bei *Primula elatior* [2] und *Primula farinosa* [49] von der Bodenfeuchtigkeit, die Reaktion von *Chrysanthemum parthenium* [55] auf den Nährstoffgehalt des Bodens. Ebenso zeigt Koriba [14] die Abhängigkeit der Anzahl der Randstrahlen bei *Arnica unalaschcensis* von den äußeren Faktoren durch Vergleichen von nach Exposition und Boden verschiedenen Standorten.

Ist es in diesen Fällen sicher, daß die äußeren Verhältnisse die verschiedenen Kurven bedingen, so ist die Annahme berechtigt, daß in all den zahlreichen andern Fällen, wo verschiedene Stöcke oder verschiedene Kolonien derselben Art ein ähnliches Resultat ergeben, auch ähnliche Ursachen zu suchen sind (z. B. *Boltonia latisquama* [54], *Chrysanthemum leucanthemum* [15], *Papaver* [34], *Aster puniceus* [45].

In solchen Fällen braucht es sich übrigens nicht einmal immer um verschiedene äußere Bedingungen zu handeln. Die Ursache der Verschiedenheit kann auch in den Individuen selbst liegen in dem Sinne, daß die einen kräftiger sind als die andern. Der direkte Nachweis der Abhängigkeit der Anzahl der Doldenstrahlen, Blüten etc. von der Kräftigkeit und dem Alter der Individuen ist des öfteren geführt worden. Ich erwähne als Beispiele: *Cichorium intybus* [12], *Chrysanthemum leucanthemum* [10], *Primula elatior* [2], *Pulmonaria officinalis* [9], *Paris quadrifolia* [33].

Nach alledem überrascht es nicht mehr, wenn sich im weiteren **die Stellung der untersuchten Blütenstände und Blüten am Stock** in der Lage der Gipfel und im

Mittelwert ausdrückt. Die vom Nahrungsstrom direkt getroffenen ergeben die höheren Werte, die mehr abseits liegenden die kleineren. So findet De Bruyker [2] bei *Papaver* an den Stempeln der Endblüten im Mittel 10,06 Narbenstrahlen, an den Endblüten der Seitenzweige 9,41, und an den übrigen nur noch 8,75. In sehr eingehender Weise hat Haacke [10] für die Köpfchen von *Tanacetum corymbosum* diesen Nachweis geführt. Es mögen noch erwähnt werden die Ergebnisse bei *Astrantia* [53], *Falcaria* [19], *Arnica* und *Eupatorium* [55].

Von ganz besonderem Wert sind aber die Untersuchungen von De Bruyker [4] an *Chrysanthemum carinatum*, weil er durch den Kontrollversuch zeigt, daß er, von gleichem Material ausgehend, für die successiv aufblühenden Knospengenerationen ganz die gleiche Verschiebung der Gipfel erhält, wie bei Verschlechterung der Ernährungsbedingungen.

Im einzelnen dürfte aber hier bei weiteren Untersuchungen noch manches zunächst unerwartete Resultat sich ergeben, da wir nicht immer von vornherein sagen können, welche Teile nun gerade am günstigsten liegen für die Nahrungszufuhr. Daß in allen diesen Fällen, wenn es wirklich zu Gipfelverschiebungen kommt und nicht nur zu Änderungen des Mittelwertes, diese Verschiebungen sprungweise erfolgen, ist nach dem Vorausgegangenen ohne weiteres einleuchtend.

Halten wir alle diese Punkte fest, so ist eigentlich fast selbstverständlich, daß Material vom gleichen Standort, von der gleichen Kolonie, aber zu verschiedenen Zeitpunkten gesammelt, verschiedene Kurven ergibt. De Bruyker [2] zeigt das direkt bei *Primula elatior*; von Frist zu Frist verschiebt sich das Frequenzverhältnis der Kurvengipfel und der Mittelwert nach der linken Seite der Kurve:

„Die ersten Blüten entstehen aus den kräftigsten Rosetten, die späteren aus schwächeren.“

Ähnliches weist Koriba [14] nach für *Arnica unalaschcensis* und *Asteronaema indica*, Tower [47] für *Chrysanthemum leucanthemum*, Weldon [62] für *Ficaria*, Mac Leod [32] für *Centaurea cyanus* usw.

Von besonderem Interesse sind die Untersuchungen von Shull [46] an *Aster prenanthoides*. Er findet, daß der Mittelwert der zuerstblühenden Pflanzen verhältnismäßig niedrig ist, dann aber sehr rasch ansteigt, um nachher langsamer zu fallen. Auch er zeigt, daß es sich hier um einen Parallelismus zwischen der Kräftigkeit der blühenden Stöcke und Zweige und der Anzahl der Strahlblüten handelt.

Anschließend an diesen „Einfluß der Jahreszeit“ sei endlich noch kurz hingewiesen auf die Bedeutung des „Jahrgangs“. Shull [46] hat diesen Einfluß nachgewiesen für *Aster prenanthoides*; die Mittelwerte der einzelnen Kurven (Hüllblätter, Strahlblüten, Scheibenblüten) blieben 1903 für die ganze Blütezeit unter denen von 1900. Er glaubt das damit begründen zu können, daß im Jahre 1903 namentlich die Temperatur und Lichtintensität ungünstiger waren als 1900.

Ich habe [54] für *Boltonia* während drei Jahren keine Änderung nachweisen können. Jedenfalls liegt hier ein Gebiet vor, auf dem weitere exakte Untersuchungen sehr erwünscht wären.

Hält man das, was wir in diesem Abschnitt ausgeführt haben, zusammen, so begreift man wohl, mit welcher Vorsicht man vorgehen muß, wenn man auf Grund variationsstatistisch festgestellter quantitativer Verschiedenheiten verschiedene Lokalrassen, Varietäten usw. konstruieren will. Es erscheint das in der Tat als fast unmöglich. Wenn aber danach der taxonomische Wert der Variationsstatistik

geringer einzuschätzen ist, als man anfangs meinte, so hat sie gerade in der Klarlegung dieser vielseitigen Abhängigkeit der quantitativen Verhältnisse der Organismen von äußeren und inneren Bedingungen ihre große Leistungsfähigkeit gezeigt, und wird sie auch fernerhin beweisen, denn nur auf statistischem Wege kann man in diesem Gebiet zu sicheren Resultaten kommen.

Andererseits darf an dieser Stelle auch darauf aufmerksam gemacht werden, daß durch diese Leistungen der Variationsstatistik manche Fehlerquellen für Untersuchungen über Vererbungsfragen aufgedeckt wurden.

Schreitet die Statistik auf der in neuerer Zeit eingeschlagenen Bahn, einer scharfen biologischen Kritik ihres Ausgangsmaterials und ihrer Resultate weiter, so wird sie noch manches schöne Resultat erzielen (mit oder ohne Verbindung mit dem Experiment); sie wird weiter kommen als durch bloßen weiteren Ausbau der mathematischen Seite.

Die Lage der Kurvengipfel.

Die Ausführungen des vorigen Abschnittes haben gezeigt, daß die Lage der Gipfel der für die Variation der Anzahl gleichwertiger Organe sich ergebenden Kurven nicht ein unbedingtes Charakteristikum der Species oder Rasse darstellt, daß sie vielmehr in weitgehendem Maße abhängig ist von äußeren Einflüssen.

Wir haben aber auch gesehen, daß bei Änderung der äußeren Verhältnisse und bei Selektion die Verschiebung der Gipfel meist keine kontinuierliche, sondern eine sprungweise ist, und daß diese Sprünge gesetzmäßig erscheinen nach ihrer Größe und Lage.

Betrachten wir ferner die zahlreichen mehrgipfligen Kurven, so sehen wir auch hier die Maxima meist an ganz

bestimmten Stellen der Zahlenreihe auftreten, an denselben, welche die Gipfelpunkte der eingipfligen Kurven bilden. Auf diese allgemeine Gesetzmäßigkeit zuerst aufmerksam gemacht zu haben, ist das Verdienst Ludwigs.

Die „bevorzugten Zahlen" zeigt ein kurzer Blick auf die im weiter oben stehenden Verzeichnis der bis jetzt untersuchten Compositen und Umbelliferen angegebenen Gipfelpunkte der Kurven. Sie gehören der sogen. Fibonaccireihe, wie sie Ludwig nennt, an: 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55 usw. sind die sogen. Hauptzahlen dieser Reihe, deren Dupla und Multipla überhaupt bilden die sogen. Nebenzahlen.

Machen wir eine summarische Zusammenstellung — eine exakte Berechnung hat keinen Wert, da nicht alle Angaben gleichwertig sind — so finden wir für die Hauptgipfel der Compositen-Strahlblüten: bei rund 40 untersuchten Species entfallen auf die Hauptzahlen der Fibonaccireihe 30, auf Dupla 5, was in Summa ca. 85 % ausmacht. Nehmen wir auch die „Nebengipfel" mit, so bleibt das Verhältnis immer noch für die Hauptzahlen ca. 50 %, für die Dupla ca. 15 %, total ca. 65 %.

Angesichts dieser Zahlen dürfen wir, wenn auch nicht von einem Gipfelgesetz, so doch von einer sehr umfassend gültigen Regel sprechen, die den Namen Ludwigs tragen muß und für die Compositen also lauten würde: „Die Gipfelpunkte der Variationskurven für die Randblüten der Compositen liegen in der Regel auf den Haupt- und Nebenzahlen der Fibonaccireihe."

Versuchen wir diese Regel auch anzuwenden auf die Scheibenblüten oder die Gesamtzahl der Blüten in Compositen-Köpfchen, so stehen wir vor der Erscheinung, daß sie sich, soweit es sich nur um solche mit niedriger Anzahl

von Blüten handelt, ohne weiteres auch anwenden läßt, daß aber schon bei mittleren Zahlen und erst recht bei höheren das bisher vorliegende Material zum mindesten nicht eindeutig für die Gültigkeit spricht. Das gleiche gilt auch für die Hüllblätter.

Die Umbelliferae zeigen dagegen wieder eine recht gute Übereinstimmung mit der Regel. Bei den „Doldenstrahlen" der Primulaceae könnte man wieder beinahe von einem Gesetz sprechen.

Auch für die Blütenteile der Ranunculaceae und der Rosaceae, für die Blütenstände der Papilionaceae, für die Anzahl der Blätter an den Jahrestrieben verschiedener Laubbäume ist die mehr oder weniger ausgeprägte Gültigkeit dieser Ludwigschen Regel im Laufe der Zeit nachgewiesen worden.

Überall aber, und das sei ausdrücklich nochmals betont, handelt es sich nur um eine Regel, nicht um ein Gesetz, denn es finden sich Ausnahmen, die nicht einfach sich daraus erklären lassen, daß zu wenig Zählungen vorliegen, oder daß Scheingipfel, durch Summation zweier Kurven entstanden, das Bild trüben.

Wir müssen uns davor hüten, nun mit Gewalt alles unter diese Regel bringen zu wollen, sonst machen wir sie schließlich selbst wertlos. Shull [45] hat nicht unrecht, wenn er schreibt: „This series of Fibonacci, which is of recognized importance in the phyllotaxy of flowering plants, should be accepted with caution as the key to all variation among plants. The members of the series, along with Ludwigs „Unterzahlen", which are made up from the numbers of the Fibonacci series by multiplication or addition, include so large a proportion of all the smaller numbers that many modes must fall on or near one of them, even if there be no fun-

damental relation existing between this complex series and the number of floral parts or other organs under consideration. To account for modes which do not fall on any of these, Ludwig creates the „Scheingipfel" .... It is evident that such a scheme will furnish an explanation of almost any condition which might arise" [45, p. 150].

Trotz dieser berechtigten Bedenken, die eben nur der Übertreibung des Prinzips gelten, müssen wir für die niedrigen Werte zum mindesten die Ludwigsche Regel als Regel, aber nicht als Gesetz gelten lassen. Von höchstem Interesse wäre es, durch in die Zehntausende gehende Zählungen der Scheibenblüten an vielzähligen Compositenköpfchen, die Frage auch für die höheren Zahlen zu entscheiden zu versuchen.

Ich glaube zwar bestimmt, daß das Resultat ein negatives sein wird; aber auch das festzustellen wäre eine verdienstliche Aufgabe.

Wie weit oder wie eng nun auch die Gültigkeit der Ludwigschen Regel sein mag, die Tatsache der Bevorzugung der Fibonaccizahlen als Gipfelzahlen besteht und fordert eine Erklärung.

Es ist interessant, die Entwicklung der Anschauung über das Zustandekommen dieser Bevorzugung bei Ludwig selbst zu verfolgen.

1877 [16] sagt er: „Offenbar steht diese Tatsache in Beziehung zu der aus der Mechanik des Wachstums seitlicher Organe resultierenden Divergenz, welche bei *Chrysanthemum leucanthemum* 21/55 (seltener 34/81) beträgt und bei den übrigen Compositen ein Bruch der bekanntesten und verbreitetsten Divergenzreihe ist."

In der Zeitschrift für mathematischen und physikalischen Unterricht [17] erst bringt er die Zahlenreihe in Zusammenhang mit dem Vermehrungsgesetz des Fibonacci, worauf er

überhaupt das Vorkommen bestimmter Zahlen bei den Organen höherer Gewächse zurückzuführen versucht. Als allgemeinen Satz stellt er nun auf: Bei dem Wachstum und der Vermehrung des Bildungsherdes für Neubildungen liegt es nahe, anzunehmen, daß sich der eine Teil immer wie das Mutterorgan, der andere wie sein Sprößling verhält. — „Das Mutterorgan grenzt fortgesetzt in rhythmischer Wiederholung neue Teile ab, der Sproßteil dagegen immer erst in der folgenden Teilungsperiode, nachdem derselbe herangewachsen ist." Daß eine solche Vermehrungsweise für die Zellen fadenartige Kolonien bildender Diatomaceen tatsächlich vorkommt, hat Otto Müller [35] für *Melosira arenaria* nachgewiesen.

Mit der Vermehrung des Beobachtungsmaterials ergibt sich, daß die nach diesem Vermehrungsschema entstehende Hauptreihe der Fibonaccizahlen für sich allein nicht genügt; daß auch auftretende Nebengipfel ihre Erklärung verlangen. 11, 18, 19, 7, 9 usw. versucht Ludwig [1895] als Summationsgipfel oder Scheingipfel zu erklären.

Die Hauptgipfel 5, 8, 13, 21 etc. sollen sich ergeben bei spiraliger Stellung der Organe, 10, 15, 16, 20, 26 etc. durch Dédoublement bei zyklischer Stellung, wobei er für 21 auch die Erklärungsmöglichkeit (bei Umbelliferendolden) $4 \times 5 + 1$ endständige Gipfelblüte gelten läßt. Auch für die Anzahl der Staubgefäße der Rosaceae nimmt er mehrere Kreise an; für den einzelnen Kreis nur ist die Fibonaccizahl (meist 5) charakteristisch.

Daß die vorkommenden Fibonaccizahlen mit den Divergenzbrüchen in vielen Fällen im direkten Zusammenhange stehen, wird auch hier [19] wieder ausdrücklich betont.

Im gleichen Sinne sucht Ludwig 1896 [20] einige Spezialfälle durch Verdoppelung und Verdreifachung einzelner An-

lagekreise zu erklären. Neues Material bringt er 1897 [23]. In dieser Arbeit finden wir auch eine sehr instruktive Darstellung des Vermehrungsschemas für die Fibonaccireihe (ebenso für die Trientalisreihe, auf die Ludwig sonderbarerweise in allen seinen späteren Arbeiten nicht mehr zurückkommt).

Sehr vorsichtig heißt es hier noch: „Es soll hier nur gesagt sein, daß man sich die Glieder der betreffenden Reihen in ihren charakteristischen Zahlen und Divergenzen so entstanden denken könnte, bis die anatomischen und entwicklungsgeschichtlichen Untersuchungen uns belehrt haben, wie sie wirklich zustande gekommen sind“ [23, p. 264].

Noch im gleichen Jahre [24] geht Ludwig weiter und versucht ein allgemeines, mathematisches Gesetz für die Gipfellagen zu konstruieren, in Anlehnung an die Wellenlehre der Akustik. Die Nebengipfel entstehen durch Übereinanderlagerung einfacher Binominalkurven mit den Gipfeln auf den Hauptzahlen. Die als Nebengipfel auftretenden Dupla teilen die Intervalle der Hauptreihe bezüglich in den Verhältnissen der Hauptreihe selbst. Die neuen Intervalle werden dann durch die Tripla im Verhältnis der Hauptreihe weiter geteilt usw. Damit hätten wir eine mathematische Formulierung eines Gesetzes, dessen Gültigkeit allerdings erst nachgewiesen werden könnte, wenn reichliches Material aus dem Rayon der höheren Zahlenwerte vorläge.

Bis hierher versteht Ludwig, wenn ich nicht irre, unter dem Ausdruck „Anlage“ wirkliche Organanfänge, sei es als einzelne Zelle, sei es als Zellkomplexe, wir wir sie als Blattanlagen z. B. kennen. Daß diese Annahme aber für höhere Pflanzen nicht zulässig ist, ergaben die entwicklungsgeschichtlichen Beobachtungen. Diese und einige Beobachtungen an Variationskurven, gefunden für Längenmaße am tierischen

und menschlichen Körper, sowie an Blattdimensionen, bei denen die Nebengipfel die Intervalle der Hauptgipfel ebenfalls in bestimmte Verhältnisse zu teilen schienen [27, 29], veranlaßten Ludwig nun, sein Gesetz weiter zu verallgemeinern und ihm schließlich folgende Formulierung zu geben [27, p. 107]:

„Die Vermehrung der niedersten Formelemente, welche ein Organ aufbauen (und die, wo es sich um Längendimensionen handelt, in Längsreihen liegen), der „Biophoren", erfolgt schubweise, so zwar, daß das Urelement anfänglich ein neues Element abgliedert, dann aber in den nächsten Etappen der schubweisen Vervielfältigung nur die älteren Elemente sich vermehren, die jüngeren eine Reifeperiode überspringen. Tritt die Vermehrung hiebei nicht gleichzeitig, sondern gleichfalls wieder in Unteretappen ein, so kommen eben jene Nebengipfel der Variationskurven zur Erscheinung."

Damit ist der Vorgang der Anlagenvermehrung aus dem Gebiet des durch direkte Beobachtung nachzuweisenden in das des nur noch erschlossenen, des hypothetischen verrückt. Zugleich erscheint nun aber das „Gesetz" als Postulat für die Entwicklung der Lebewesen überhaupt.

In dieser Form hat es etwas Großzügiges und Bestechendes an sich und es wird um die Aufgabe der Zukunft, es des weiteren zu prüfen, nicht herumzukommen sein. Ritter [41—43] hat sich schon an die Prüfung gemacht und glaubt den Nachweis für die allgemeine Gültigkeit geführt zu haben. Ich [53a] habe auch einen Beitrag zum Flächenwachstum der Blätter geliefert; wie ich damals glaubte, ebenfalls einen positiven. Heute aber bin ich überzeugt, daß meine Resultate an *Vinca* nicht beweisend sind. Neuere Untersuchungen

an Blättern anderer Pflanzen haben mich sehr skeptisch gemacht. Doch ist hier nicht der Ort, auf diese Frage weiter einzutreten.

Hier wollen wir uns beschränken auf die „Anzahl der Organe in Blüten und Blütenständen", von denen ausgehend Ludwig ja überhaupt zur Formulierung seines Gesetzes kam. Bevor wir diesen historischen Überblick schließen, müssen wir aber doch noch anführen, daß der verdiente Begründer der botanischen Variationsstatistik, der Entdecker dieser Gesetzmäßigkeiten, allen diesen „Gesetzen" nur einen vorläufigen Charakter vindizierte und daß er selbst nie sich auf den Standpunkt stellte, daß sie definitiv als richtig und vor allem richtig interpretiert zu gelten haben.

Noch 1904 [31 a, p. 12] legt er an der früheren Interpretation des Gipfelgesetzes der Compositen aufs neue Kritik an: „Die mathematischen Beziehungen verleiten zu einem Versuch, Gipfelzahlen und Divergenzbrüche auf ein gemeinsames, von der Zellteilung bei Melosira abgeleitetes hypothetisches Gesetz der Substanzvermehrung und -verteilung zurückzuführen. Mehr wird man jedoch geneigt sein, das Zustandekommen der Divergenzbrüche nach einer der mechanischen Theorien (besonders nach der am besten begründeten Schwendeners) für sich zu erklären und aus ihnen das Gipfelgesetz abzuleiten, wie ich es (1887 [16] versucht habe und wie es noch einleuchtender Weiße [60] getan hat. Offenbar wird die Forderung einer möglichst gleichmäßigen Verteilung der Zungenblüten durch das Übereinstimmen der Zahl mit einer der Kontaktreihen der Scheibenblüten erfüllt. Mit Größenänderung der Köpfchen ändert sich aber auch die Blütenstellung, und es treten so gewissermaßen sprungweise andere Optima für die gleichmäßige Verteilung der Blüten auf."

Damit ist also Ludwig wieder zu seinen ursprünglichen

Anschauungen zurückgekehrt. Und es wird sich nun fragen: Welches sind die richtigen?

Wir gehen wiederum aus von den Strahlenkurven der Compositen, denn hier ist die Tatsache des Vorherrschens der Haupt- und Nebenzahlen der Fibonaccireihe am häufigsten und vielseitigsten nachgewiesen. In meinen früheren Arbeiten über Variationsstatistik habe ich die Ludwigsche Interpretation der Tatsachen hingenommen; sie schien mir, namentlich nachdem ich selbst auch glaubte, Beweismaterial in Händen zu haben dafür, daß sich das Anlagenvermehrungsschema sogar auf das Flächenwachstum der Blätter anwenden lasse [53a], eine feststehende, gut begründete Annahme zu sein; selbst die Kritik von Weiße [61] vermochte mich kaum mehr irre zu machen.

Eine Tatsache wollte sich allerdings nicht recht dem „Gesetz" fügen: die „Trientaliskurven" bei den Nebendolden der *Astrantia major* [53]. Dies blieb mir ein Stein des Anstoßes: für die gleiche Pflanze und sogar das gleiche Individuum zwei Anlagenvermehrungsgesetze anzunehmen, war doch etwas gar kühn. Ludwig hat wohl diese Empfindung auch gehabt, und er zeigte mir, daß man die Zahlen 7 und 11 auch aus dem Fibonaccischema ableiten könne ohne prinzipielle Änderung desselben, allerdings doch nicht ganz ohne Künstelei.

Unterdessen setzte ich meine Untersuchungen fort an *Senecio alpinus*; ich erhielt als Gipfelzahlen 19, 20, 22, 21, nur einmal eine Fibonaccikurve; an *Boltonia latisquama*, es ergaben sich Gipfel auf 54, 56, 45, 64, 50, 56, 61 usw., nur keine auf Fibonaccizahlen [54]. Weitere Untersuchungen an Blättern (noch nicht publiziert) gaben ein solches Resultat, daß ich überzeugt bin, daß dort das Anlagenvermehrungsgesetz nicht gilt und das Resultat an *Vinca* [53a] ein Zu-

fallsresultat sei. (Die Untersuchungen Ritters kranken übrigens daran, daß die Zahl der Messungen viel zu klein ist.) Als dann aber endlich die Zählungen an *Arnica montana* [55] ergaben, daß dort ganz gleiche Verhältnisse herrschen wie bei *Astrantia,* da war ich wieder soweit, daß die Kritik Weißes einen tiefen Eindruck auf mich machte, so tief, daß ich heute überzeugt bin, daß er Recht hat.

Mit der Zellteilung und Vermehrung der sichtbaren Anlagen nach dem Fibonaccisystem ist es nichts; das hat schon Ludwig zugegeben, indem er zuletzt hypothetische „Biophoren" annimmt, für die das Vermehrungsgesetz gelten soll. Wenn die Ludwigsche Annahme nun noch richtig ist, so dürfen nicht zu zahlreiche Ausnahmen vorkommen, oder die Ausnahmen müssen sich erklären lassen. Ludwig macht in der Tat in vielen Fällen diesen Versuch, durch Annahme von Schein- und Summationsgipfeln, durch Annahme verschiedener Anlagen, deren Vermehrung zu verschiedener Zeit zum Stillstand kommt, durch Annahme mehrerer Kreise von Organen, wodurch es auch möglich wird, daß jede beliebige Summe zweier Fibonaccizahlen auftreten kann; dann aber verlieren wir den Boden unter den Füßen, wie Shull [45] ganz richtig bemerkt und wie ich [55] nachzuweisen versuchte.

Durchgehen wir nochmals die obige Tabelle der Gipfelzahlen, so finden wir in der Tat eine nicht unerhebliche Anzahl von Abweichungen. Dabei ist nun allerdings interessant, daß diese Abweichungen häufiger die Nebengipfel als die Hauptgipfel betreffen, und ganz besonders hervorzuheben, daß — wenn wir uns auf die niedrigeren Werte beschränken, die ja viel zuverlässiger sind — diese in ihrer übergroßen Mehrheit fallen auf 11, 14 und 18. Also auf drei Zahlen, die — ohne Künstelei — nur untergebracht werden können in der Trientalisreihe.

Wir müßten also annehmen, daß nicht nur bei *Arnica montana*, sondern auch bei *Anthemis cotula* (11), *Arnica unalaschcensis* (14), *Aster trinervus* (14), *Asteronaema indica* (18), *Buphthalmum salicifolium* (14), *Centaurea jacea* (17, 18) neben dem normalen Vermehrungsschema für einen Teil der Individuen oder der Körbchen, das modifizierte, das Trientalisschema, gelte. Man wird das aber nur tun, wenn wir wirklich keinen anderen Ausweg mehr haben. Dieser andere Ausweg ist uns aber sehr leicht gemacht, denn diese vorherrschenden Gipfelzahlen, die nicht in die Fibonaccireihe hineinpassen, passen ausgezeichnet in die Braun-Schimpersche Nebenreihe.

Nehmen wir an, daß die „Fibonaccigipfel" sich aus mechanischen Gründen ergeben, [Ludwig 31a], als Anschluß an die Braun-Schimpersche Hauptreihe $\frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{2}{5}, \frac{3}{8}$ usw., so erhalten wir die „Trientalisgipfel" als Anschluß an die Nebenreihe, an die Spiralen: $\frac{1}{3}, \frac{1}{4}, \frac{1}{7}, \frac{3}{11}, \frac{5}{18}$ usw., wie das eigentlich von Weiße [61] klipp und klar nachgewiesen wurde.

Wir werden also wohl nicht umhin können, auch die andere Konsequenz zu ziehen, und da dies Vorherrschen bestimmter Zahlen bei den Strahlblüten der Compositen mit dem Vermehrungsgesetz des Fibonacci in gar keiner Beziehung steht, den Namen Fibonaccireihe fallen zu lassen und durch Braun-Schimpersche Hauptreihe zu ersetzen [Weiße 61]; die Trientalisreihe wird dann zur Braun-Schimperschen Nebenreihe.

Es ist wohl kaum nötig, noch hinzuzufügen, daß durch diesen Schluß den Verdiensten Ludwigs um die Erforschung dieser Verhältnisse nicht der geringste Abbruch getan wird. Ohne seine bahnbrechenden Untersuchungen und ohne die

starken Anregungen, die namentlich auch von seinen theoretischen Spekulationen ausgegangen sind, hätten wir heute kaum das Material zur Verfügung, auf das gestützt, wir nun seine [31a] aufgestellte Alternative zugunsten der „Anschlußtheorie" Weißes entscheiden können.

Nach diesen Resultaten für die Strahlblüten können wir uns für die übrigen Organe kurz fassen. Das wenige Material, das über Hüllblätter vorliegt, bestätigt das Resultat der Strahlblüten. Sobald es sich um höhere Zahlwerte handelt, geht ferner auch hier wie bei den Strahlblüten die Gesetzmäßigkeit sehr zurück. Begreiflich: je höher die Zahlen, um so mehr Möglichkeiten der Störungen, zumal es sich dann meist nicht nur um einen, sondern um mehrere Kreise handelt.

Die Scheibenblüten- oder die Gesamtblütenzahlen zeigen uns, daß bei relativ wenigblütigen Köpfchen als Gipfel ebenfalls die Zahlen der Braun-Schimperschen Haupt- und Nebenreihe, sowie deren einfache Multipla vorkommen; sobald es aber in die höheren Zahlen hineingeht, die Gesetzmäßigkeit mehr und mehr verwischt wird. Das ist hier sehr leicht erklärlich.

Bei niedrigen Zahlen handelt es sich meist um ein bis zwei Blütenkreise, bei höheren um mehrere. Ferner können dann noch ein oder mehrere Gipfelblüten dazu kommen, sodaß eine bunte Mannigfaltigkeit von möglichen Gipfelzahlen sich ergibt. Immerhin glaube ich, daß sehr zahlreiche Zählungen vielleicht auch hier noch ein sprungweises Verschieben der Gipfel ergeben könnten. Für die Umbelliferae-, Primulaceae- und Papilionaceae-Blütenstände gelten ganz die gleichen Überlegungen, wie für die Scheibenblüten der Compositae. Die äußeren Blattkreise der Ranunculaceen- und Rosaceenblüten mögen sich mehr verhalten wie die Strahlblüten, die Fruchtblattkreise wie die Scheibenblüten der

Korrelationen

stellung der Korrelationsverhältnisse zwischen verschiedenen Organen. Nur auf diesem Wege ist es überhaupt möglich, exakte Resultate, die nicht nur auf oft so willkürlichen „Schätzungen" beruhen, zu erhalten.

Man findet in den angeführten Arbeiten zahlreiches Material über Korrelation zwischen Scheiben- und Strahlblüten [45, 46, 20], zwischen Hüllblätter und Strahlblüten [45, 46] bei Compositen, zwischen Hülle und Doldenstrahlen bei Umbelliferen [53], zwischen den einzelnen Blütenteilen bei Ranunculus ficaria [31] und andere mehr. Die Resultate sind im allgemeinen ziemlich übereinstimmend, in dem Sinne, daß meist mit der Anzahl der einen Organe auch die der andern steigt.

Von ganz besonderem Interesse ist aber hier die Arbeit von Mac Léod [32] über die Kornblume, wegen der Verschiebung der Korrelation zwischen Rand- und Scheibenblüten während der Blütezeit und auch unter dem Einflusse verschiedener Ernährung. Zu einem ähnlichen Resultat kam auch Weldon [62] für die verschiedenen Teile der Blüten von *Ranunculus ficaria.*

Hier liegt ein interessantes, verhältnismäßig noch wenig bearbeitetes Problem für statistische und experimentelle Untersuchungen vor: die Abhängigkeit der Korrelation von äußeren Bedingungen.

* * *

Damit glaube ich, das mir vorgenommene Thema ziemlich erschöpft, d. h. keine wesentlichen Punkte übersehen zu haben. Gar manche Detailfrage mußte ich natürlich übergehen, so leid es mir bisweilen tat. Eine nochmalige Rekapitulation der Resultate kann ich mir wohl schenken; die Arbeit dürfte konzentriert genug sein!

St. Gallen, im November 1910.

Verzeichnis der benützten Literatur.

1. **Chodat, R.:** Principes de Botanique, p. 715 u. ff. Paris et Genève 1911.
2. **De Bruyker, C.:** De polymorphe variatiekurve van het aantal bloemen bij *Primula elatior*; hare beteekenis en hare beinvloeding door uitwendige factoren. Handelingen van het Tiende Vlaamsch Natuur- en Geneeskundig Congress 1906. 29 pp.
3. — — De gevoelige periode van den invloed der voeding op het aantal randbloemen van het eindhoofolje bij *Chrysanthemum carinatum*. ibidem. 1906. 6 pp.
4. — — Een nieuw geval van omkeering eener „Halve Galtoncurve". ibidem 1907. p. 74—82.
5. — — Over dubbelte halve curven. ibidem 1908. p. 215—224.
6. — — Voeding en Teeltkens: de Aarlengte der Graangewassen. ibidem 1909. p. 170—174.
7. **Dudgeon, Winfried:** A study of the Variation of the number of Ray-flowers of certain Compositae. Proceedings. Iowa Academy of Sciences. Vol. XIV.
8. **Fawcek, H. S.:** Variation in Ray-flowers of *Anthemis cotula* and other Compositae. ibidem Vol. XII, 1905, p. 55—68.
9. **Gain, Ed.:** Etude biométrique sur les variations de la fleur et sur l'hétérostylie de *Pulmonaria officinalis*. Biometrica III, 1904, p. 398—458.
10. **Haacke, Wilh.:** Entwicklungsmechanische Untersuchungen I. Über numerische Variation typischer Organe und korrelative Mosaikarbeit. Biologisches Zentralblatt XVI, 1896, Nr. 13 u. ff.
11. **Harris, Arthur:** Note on variation in *Adoxa*. Biometrica VII, 1909/10, p. 218—222.
12. **De Helgnero, F. D.:** Variazioni ed omotiposi nelle infiorescenze di *Cichorium intybus*. Biometrica V, 1906/07, p. 184 - 187.
13. **Johannsen, W.:** Elemente der exakten Erblichkeitslehre. Jena 1909.
14. **Koriba, K.:** Variation in the Ray-flowers of some Compositae. Botanic. Magazine, Vol. XXII. Tokyo 1908, 15 pp.

15. **Lucas**, F. C.: Variation in the number of Ray-flowers in the White Daisy. American Naturalist XXXII, 1908, p. 509 bis 511.

16. **Ludwig**, F.: Die Anzahl der Strahlblüten bei *Chrysanthemum leucanthemum* und anderen Compositen. Deutsche botan. Monatsschrift 1887, p. 52—58.

17. — — Das Vorkommen bestimmter Zahlen bei den Organen höherer Gewächse und das Vermehrungsgesetz des Fibonacci. Hoffmanns Zeitschrift für mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterricht, XIX, 1888, p. 329 bis 338.

18. — — Die konstanten Strahlenkurven der Compositen und ihre Maxima. Verhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft Danzig. 1890, p. 177—179.

19. — — Über Variationskurven und Variationsflächen der Pflanzen. Botanisches Zentralblatt, 64, 1895.

20. — — Weiteres über Fibonaccikurven. ibidem. Bd 68, 1896, pag. 1 u. ff.

21. — — Eine fünfgipflige Variationskurve. Berichte d. Deutschen botanischen Gesellschaft. XIV, 1896, p. 205—207.

22. — — Das Gesetz der Zahl der Zungenblüten von *Chrysanthemum leucanthemum*. Mitteilungen des Thüringischen botanischen Vereins. Neue Folge. Heft 10, 1897, p. 20 bis 22.

23. — — Beiträge zur Phytarithmetik. Botanisches Zentralblatt, Bd. 71. 1897, p. 257—265.

24. — — Nachträgliche Bemerkungen über die Multipla der Fibonaccizahlen und die Coëxistenz kleiner Bewegungen bei der Variation der Pflanzen. ibidem. Band 71, 1897, p. 289 u. ff.

25. — — Variationskurven von *Lotus, Trifolium* und *Medicago*. Deutsche botanische Monatsschrift. 1897, p. 294—296.

26. — — Die pflanzlichen Variationskurven und die Gaußsche Wahrscheinlichkeitskurve. Botanisches Zentralblatt, 73. 1898, p. 241 u. ff.

27. — — Über Variationskurven. ibidem. Bd. 75. 1898.

28. — — Über neuere Ergebnisse der Variationsstatistik. 39. bis 42. Jahresbericht der Gesellschaft der Freunde der Naturwissenschaft. Gera 1896/99.

29. Ludwig, F.: Ein fundamentaler Unterschied in der Variation bei Tier und Pflanze? Botanisch Jaarboek der Dodonaea. XI, 1899, p. 108—121.

30. — — Über Variationspolygone und Wahrscheinlichkeitskurven. Beihefte zum Botanischen Zentralblatt. IX, 1900.

31. — — Variationsstatistische Probleme und Materialien. Biometrica I. 1902, p. 11—29 und 311—318.

31a. — — Was können unsere Schüler im botanischen Unterricht von der Biometrie und insbesondere von den Variationskurven erfahren? „Natur und Schule". III. Band, 1904, p. 7—13.

32. Mac Léod: Over de veranderlijkkeid van het aantal randbloemen en het aantal schiifbloemen bij de Korenbloem. Handel. d. Vlaamsch. Natur-en Geneeskdg. Congreß. 1899, p. 61—69.

33. Magnin, A.: Les variations de la Parisette. Annales de la Société botanique de Lyon. XXX. 1905, 42 pp.

34. Maynard: Variation in Shirley Poppies from Pretoria. Biometrica, VII. 1909/10, p. 227—30.

35. Müller, Otto: Das Gesetz der Zellteilungsfolge von *Melosira arenaria*. Berichte der Deutschen botanischen Gesellschaft. I, p. 35—44.

36. Pearl, Raymond: Note on Variation in the Ray-flowers of *Rudbeckia*. American Naturalist, XXXIX, 1895.

37. Pearson, K., and Yule, G. M.: Variation in Ray-flowers of *Chrysanthemum leucanthemum*. 1133 heads gathered at Keswick. Biometrica, I. 1902, p. 319.

38. Perriraz, J.: Variation chez l'*Astrantia major*. Bulletin de la Société vaudoise des sciences naturelles. XLIII. 1907.

39. Etude biologique et biométrique de *Primula vulgaris*. ibidem. XLIV. 1908, p. 311—319.

40. Reinöhl, F.: Die Variation des Androeceums der *Stellaria media*. Botanische Zeitung, 1903, Heft VIII und IX.

41. Ritter, G.: Beiträge zur Physiologie des Flächenwachstums der Pflanzen. Beihefte z. Botanischen Zentralblatt. XXII. 1907, Abtl. II.

42. — Das normale Längen-, Flächen- und Körperwachstum der Pflanzen. ibidem. XXIII. 1908, Abtl. I.

43. Ritter, G.: Über diskontinuierliche Variation im Organismenreich. ibidem. XXV. 1909, Abtl. I.
44. Robbins, W. W.: Variation in flower-heads of *Gaillardia aristata*. Biometrica, VI. 1908/09, p. 106—108.
45. Shull, G. H.: A quantitative study of variation in the bracts, rays- and diskflorets of *Aster shortii, Aster novae angliae, Aster puniceus, Aster prenanthoides*. American Naturalist. Vol. XXXVI. 1902, p. 111—152.
46. — — Place-constants for *Aster prenanthoides*. Botanical Gazette. XXXVIII. 1904, p. 333—375.
47. Tower, W. L.: Variation in the ray-flowers of *Chrysanthemum leucanthemum* at Yellow-Springs. Biometrica, I. 1902, p. 309—315.
48. Udny, Yule G.: Variation of the number of sepals in *Anemone nemorosa*. ibidem. I. 1902, p. 307—309.
49. Vogler, Paul: Über Variationskurven von *Primula farinosa*. Vierteljahrsschrift der Naturforsch. Gesellschaft Zürich, XLVI. 1901.
50. — — Variationskurven bei Pflanzen mit tetrameren Blüten. ibidem. XLVII, 1902.
51. — — Variation der Blütenteile von *Ranunculus ficaria*. ibidem. XLVIII. 1903.
52. — — Die Variabilität von *Paris quadrifolia* in der Umgebung von St. Gallen. Flora, Band 92. 1903, p. 483—489.
53. — — Variationsstatistische Untersuchungen an den Dolden von *Astrantia major*. Beihefte zum Botanischen Zentralblatt. XXIV. 1908, p. 1—19.
53a. — — Variationsstatistische Untersuchungen an den Blättern von *Vinca minor*. Jahrbuch der Naturwissenschaftlichen Gesellschaft in St. Gallen pro 1907. St. Gallen 1908, p. 1—31.
54. — — Variation der Anzahl der Strahlblüten bei einigen Compositen. Beihefte zum Botanischen Zentralblatt. XXV. 1910, p. 387—396.
55. — — Neue variationsstatistische Untersuchungen an Compositen. Jahrbuch der Naturwissenschaftlichen Gesellschaft in St. Gallen pro 1910. St. Gallen 1911, p. 1—32.
56. De Vries, H.: Über halbe Galtonkurven als Zeichen diskontinuierlicher Variation. Berichte der Deutschen botanischen Gesellschaft. XII, 1894, p. 197—207.

57. **De Vries**: Eine zweigipflige Variationskurve. Archiv für Entwicklungsmechanik der Organismen. Bd. II. 1895, p. 52.

58. — — Kurvenselektion bei *Chrysanthemum segetum*. Bericht der Deutschen botanischen Gesellschaft. XVII. 1899, p. 84—98.

59. — — Die Mutationstheorie. I. Band.

60. **Weiße, Arthur**: Neue Beiträge zur mechanischen Blattstellungslehre. Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik. XXVI. 1894, p. 238.

61. — — Die Zahl der Randblüten an Compositenköpfchen etc. ibidem. XXX. 1897, p. 453--483.

62. **Weldon, W. F. R.**: Change in organic correlation of *Ficaria ranunculoides* during the flowering season. Biometrica, I. 1902, p. 125—128.

63. **Wilcock, Mead E.**: Numerical Variation of the ray-flowers of Compositae. Botanical Gazette. XXXIII. 1902, p. 462 bis 465.

III.

Der Elch und fossile Elchfunde aus der Ostschweiz.

Von **Emil Bächler.**

Vorbemerkung. Seit einer Reihe von Jahren befindet sich im naturhistorischen Museum der Stadt St. Gallen nebst den in jüngster Zeit zu Tage geförderten hochbedeutsamen faunistischen Ueberresten aus der Wildkirchlihöhle, die in meiner grösseren Spezialpublikation eine gesonderte Behandlung erfahren werden, ein wenn auch nicht sehr reichhaltiges, so doch nicht zu unterschätzendes Fundmaterial von Tierresten, speziell aus der postglazialen, d. h. nacheiszeitlichen Periode unseres engeren Gebietes der Ostschweiz. Mehrfache an mich ergangene Wünsche, über einzelne Funde, insbesondere über das sozusagen komplette Skelett des Elentieres (Cervus alces L.) aus der Nähe von Gossau (Kt. St. Gallen), dem einzigen so gut erhaltenen der Schweiz, genauere Angaben, namentlich solche osteometrischer Art zu liefern, haben mich bewogen, in einer Reihe von « Beiträgen » unsere sämtlichen prähistorischen Tierfunde den wissenschaftlichen Kreisen zugänglich zu machen. In allen Fällen habe ich zu Vergleichszwecken rezentes und wo mir dies möglich war, noch fossiles Material, nebst den mir aus der Literatur zugänglich gewese-

nen Angaben benützt. Dass ich mich bei der zur Behandlung gelangenden Art nicht auf deren blosse Beschreibung und Vermessung beschränkte, sondern deren einstige und heutige Verbreitung, insbesondere aber ihr Auftreten in prähistorischen Niederlassungen Europas in den Rahmen meiner Arbeit einbeziehe, dürfte um so gerechtfertigter sein, als die Literatur namentlich über prähistorische Tierfunde eine enorm zerstreute und oft schwer zugängliche ist. Dagegen kann ich nicht dafür einstehen, in diesem Punkte irgendwelche Vollständigkeit erreicht zu haben. Wenn ich speziell bei dem in erster Linie zu näherer Betrachtung gelangenden fossilen Elentier auch ein Mehreres über dessen Eigenschaften und Lebensweise und die Charakteristik seines Körperbaues hinzufüge — ohne eine Art Monographie zu liefern, so tue ich dies im Interesse derjenigen Leser des Jahrbuches, welche als Mitglieder unserer naturwissenschaftlichen Gesellschaft mehr denn nur trockene Zahlen und Beschreibungen wünschen. Vom Plane, eine Geschichte des schweizerischen Elches zu schreiben, musste ich in Anbetracht der mir sehr spärlich zugemessenen Zeit und der starken Zerstreuung der Fundobjekte absehen. Ich beschränke mich auf dasjenige Material, welches in unserm Museum aufbewahrt ist und von dem die Fundorte mit genügender Sicherheit bekannt sind. Die Funde aus dem Kt. Thurgau habe ich in einer separaten Arbeit behandelt. [Vgl. E. Bächler: Ueber einige Funde des Elentieres (Cervus alces L.) aus dem Kt. Thurgau. (Mitteil. d. thurg. naturforsch. Gesellschaft. Heft XIX, 1910).] Meines Wissens besitzen die naturhistor. Museen in Chur und Schaffhausen keine Reste des fossilen Elches, dagegen das Rosgartenmuseum

in Konstanz. Vielleicht geben meine beiden kleineren Arbeiten zu einer umfangreicheren Abhandlung die nächste Veranlassung. —

Die osteometrischen Messungen wurden mit dem bekannten vorzüglichen Instrumentarium von Professor Dr. Rud. Martin in Zürich ausgeführt. Für Längen von über 60 cm kam das Stahlmassband, für solche von 30—60 cm der von der Firma L. Hermann in Zürich extra angefertigte grosse Bogenzirkel von 0—60 cm Bogenweite und für Längen von unter 30 cm der kleine Martinsche Bogenzirkel von 30 cm Ausmass sowie der Tasterzirkel von 0—25 cm zur Anwendung. Die Masse sind, wo nichts Besonderes bemerkt ist, als *direkte* Abstände aufzufassen und in Centimetern, Millimetern und deren Bruchteilen angegeben. Mit Bezug auf die Messungsmethode bin ich zum grössten Teile Hue (Musée ostéologique, Paris 1907, 2 Bände) gefolgt. Doch habe ich da und dort die Messungen erweitert unter genauer Bezeichnung der jeweiligen Ansatzpunkte.

Ohne Zweifel dürfte es begrüsst werden, dass mit der Abbildung der zur Sprache gelangenden Funde nicht gespart wurde. So wurden mit Absicht die drei wichtigsten Positionen des montierten Elchskelettes dargestellt, und von den Elchgeweihen diejenige Auswahl getroffen, welche die verschiedensten Variationen derselben vors Auge führen soll. Die Photographien sind von unserm ausgezeichneten St. Galler Photographen, Herrn W. Schmidt, Rosenbergstrasse, ausgeführt, und die technische Leitung der Zollikoferschen Offizin, Herr Aug. Müller, hat in bekannter Meisterschaft für die exakte Wiedergabe gesorgt. Zu besonderem Danke bin ich Herrn Prof. Dr. K. Hescheler, an der Universität

Zürich, für mancherlei freundliche Dienstleistung aufs herzlichste verpflichtet.

I. Der Elch.

(Cervus alces L.; Alce alces L.; Alces palmatus Blasius; Alces jubates Ogilby; Alces machlis Ogilby.)

Schon der Name [1]) dieser urweltlichen kraftvollen wenn auch nicht gerade formschönsten Gestalt der Grosssäugetierwelt versetzt uns unwillkürlich in jene Zeiten zurück, da unser engeres Heimatsgebiet von weitausgedehnten Wäldern überdeckt gewesen, doch «nicht von dem nach der Schnur gepflanzten Walde, sondern dem Urwald in seiner wildkräftigen Gestalt, zerzaust und stellenweise niedergerissen von Sturm und Wasserflut, von Erdschlipf und Murgang, aber doch in ursprünglicher Lebenskraft immer neu sich verjüngend und im Laufe der Jahrhunderte ödes kahles Terrain wieder besetzend. Aus dem Walde traten die mit Birken und Sumpfföhren licht bestandenen Torfmoore hervor, an

[1]) Der Name Elch dürfte wahrscheinlich den slavisch-littauischen Sprachen angehören. Im Littauischen heisst elnis = Elchhirsch, elne oder alne = Elchtier; altpreussisch: alne; altbulgarisch: jelen. Wahrscheinlich kam das Wort Elen als Lehnwort ins Mittelhochdeutsche und zwar in sächlichem Geschlechte. (Elch, Elen, Elendtier; der letztere Ausdruck hat mit Elend nichts zu tun.)

Schwedisch = elg, englisch = elk, beide wahrscheinlich aus germanischer Wurzel; elgr = altnordisch; althochdeutsch: elaho (ausgesprochen elacho), auch schelo oder selo; elo = altsächsisch.

Plinius in seiner Nat. Hist. VIII, 16 = achlin (richtiger alchin); alchis oder alcis = nordischer Name. Alces ist Mehrzahl, wovon die Einzahl = alx oder alcis. Linné schreibt irrtümlich die Einzahl alces anstatt alcis.

In der Waidmannssprache heisst es das Elch (für beide Geschlechter), doch für den Elchhirsch auch: der Elch.

welche sich die braunen Wasserflächen der Torflachen anschlossen». (Th. Schlatter.) [1])

In diesem Urwald der Niederungen und der daran sich schliessenden Hügel- und Bergregion, wo Laub- und Nadelholzstämme mächtig zur Höhe ragten, wo der Boden mit modernden Stämmen gestürzter Baumriesen bedeckt war, und in den Lichtungen und am Waldessaume eine kulturell primitivere, aber kraftvolle Urjäger-Bevölkerung ihr Dasein fristete, da hauste auch in grosser Zahl das Wild der damaligen Zeit: Hirsche, Rehe, Wildschweine, Wildkatze, Luchs, Bär und den dunkeln Tann durchklang das Heulen der Wölfe. Ganz besonders aber waren es drei Kraftgestalten der Tierwelt, an denen unsere Vorfahren ihren Mut und ihre Geschicklichkeit erprobten, und deren Besiegung für den Jäger und seine Familie jeweilen ein glückverheissendes Ereignis war: der Ur- oder Auerochs, das stärkste von allen Wildtieren, der Wisent oder Wildstier des Waldes, und als dritter im Bunde der Beherrscher des Waldes, der den beiden genannten an Grösse und Stärke ebenbürtige *Elch*. (Das Elen oder Elentier.) Jahrhunderte hindurch hatte der erste menschliche Ansiedler in diesen Revieren sein Regiment bekundet, ein späterer hat «mit Axt und Pechfackel, mit Grabscheit und Messchnur diese Urwälder zerstört und die Moore ausgetrocknet, damit die Standorte seltener Pflanzen vernichtet und zahlreiche Arten ausgerottet».

---

[1]) Vgl. Th. Schlatters anschauliche Schilderung des Arboner Forstes in: „Die Einführung der Kulturpflanzen in den Kantonen St. Gallen und Appenzell. A. Bewaldung und Urbarisierung." Berichte der St. Gall. naturwissenschaftl. Gesellschaft 1891/92.

Mit der Lichtung der Wälder begann auch ein langer und erbitterter Kampf des nahrungs- und schutzbedürftigen Menschen gegen die bewaffneten wie die wehrlosen Bewohner des Waldes. Endlich mussten auch die stärksten Kämpen den Rückzug antreten vor dem alles zerstörenden «Herrn der Schöpfung» und seiner über Länder und Meere sich erstreckenden Kultur. Bär, Wolf, Luchs und Hirsch flüchteten sich ins unbewohnte Landinnere dem Gebirge zu; die grössten Kraftgestalten zogen langsam ostwärts, das Elentier voran, Urochs und Wisent hielten noch bis in die ersten historischen Zeiten des Klosters St. Gallen Stand, und während der Auerochs vom Schauplatze der Tierwelt gänzlich verschwunden ist, besitzt der Wisent noch ein letztes Asyl in fürstlichen Gehegen in Schlesien und im russischen Forste Bialowesza. So ward der Wald allmählich still.[1]) — In der durch zahlreiche Arten und einen auffallend einförmig gestalteten Körperbau ausgezeichneten grossen Tiergruppe der stattlichen Hirsche nehmen das Elentier und das Rentier als gesonderte typische Formen eine besondere Stellung ein. Nach ihrer Verbreitung und Wohnung sind sie auch die beiden einzigen, echt zirkumpolaren Hirscharten, welche heute an die Peripherie des Hirschgebietes, an den Rand der nördlichen Hemisphäre verdrängt wurden und dabei enorme Areale besetzt halten. In ihrem Körperbau, namentlich jenem des Schädels, ist den beiden Tieren aber kein einziges besonderes Merkmal von Struktur gemeinsam. Rütimeyer (Beiträge zu einer natürlichen Geschichte der Hirsche I, 53—58 und 88) hat die exakte

[1]) Auch der Forscher kann dem reizend geschriebenen Büchlein von Lisa Wenger: „Wie der Wald still ward" (Frauenfeld, Huber & Cie., 1907) seine Sympathie nicht versagen.

Vergleichung derselben durchgeführt und den Nachweis geleistet, dass das Elen im Schädelbau der Giraffe am nächsten steht.

Es genügt, hier die wichtigsten Merkmale zu rekapitulieren, welche speziell das Elentier von den übrigen, echten Hirschen unterscheiden (vgl. Brandt, Mémoires pg. 7): Plumpere und gedrungenere Körperform, starke Entwicklung und grössere Länge des Zwischenkiefers, welcher die verlängerte Kopfform bedingt, enorme Dicke der die Unterlippe überragenden Oberlippe (die mit Ausnahme eines dreieckigen Mittelteiles stark behaart ist), sehr weite Nasenlöcher, breite, in der Mitte stark vertiefte Stirne, kleine von der Spitze der Oberlippe weit entfernte Augen, breite Ohren, Mangel der Eckzähne, kurzer dicker Hals, auffallend hoher Widerrist, wenig schlanke Läufe. Ueber der Mitte des Griffelbeinrestes befindet sich eine ca. drei Centimeter lange Haarbürste mit entsprechender Drüse und an der Innenseite des Sprunggelenkes eine ca. acht Centimeter lange Fersenbürste (Metatarsalbürste). Zum Unterschiede von den Edelhirschen befinden sich die Griffelbeinreste am untern Ende des Metacarpus (Telemetacarpi). Die Zahnformel ist einfach:

$$\frac{3}{3} \cdot \frac{3}{3} \cdot \frac{0}{0} \cdot \frac{0}{4} \,\Big|\, \frac{0}{4} \cdot \frac{0}{0} \cdot \frac{3}{3} \cdot \frac{3}{3} = 32 \text{ Zähne}$$

jene des Milchgebisses:

$$\frac{3}{3} \cdot \frac{0}{0} \cdot \frac{0}{4} \,\Big|\, \frac{0}{4} \cdot \frac{0}{0} \cdot \frac{3}{3} = 20 \text{ Zähne.}$$

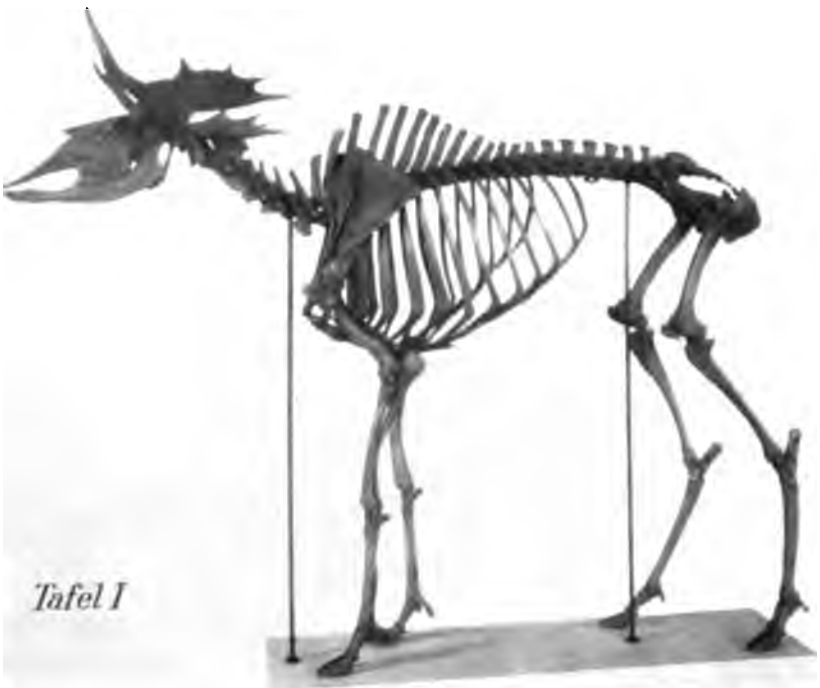
Eckzähne fehlen also gänzlich; Schneidezähne 8, nur im Unterkiefer; oben und unten jederseits je 3 und 3 Praemolaren und Molaren.

Dem Männchen des Elchs (Elchhirsch), besonders dem ältern, ist ein mehr oder weniger zugespitzter grosser Kinnbart (15—27 cm), sowie das stark verbreiterte, zur Schaufel gewordene, nur an der Basis stangenförmige Geweih eigen, welches am Aussenrande meist aufgebogene Zinken besitzt, die bei alten Tieren klein bezw. rückständig werden können. Den männlichen Elch kennzeichnet auch grössere Plumpheit, bedeutendere Stärke und Grösse als das geweihlose Weibchen (Elchtier). Die Körperlänge der Elchs beträgt im Maximum 2,6—2,9 m, die Schulterhöhe 1,9 m. (Schulterhöhen von 210 cm gehören jedenfalls zu den Seltenheiten, dagegen sind Masse von 260 cm Vorderhöhe entschieden irrtümlich.) Das Gewicht eines gut ausgewachsenen Elchhirsches mag 330—500 kg, des Weibchens 280—320 kg unaufgebrochen, und des Spiessers und Schmaltieres von drei Jahren gut 250—300 kg., und jenes des frisch gesetzten Elchkalbes ca. 10—15 kg erreichen. Die frisch abgelöste alte Elchhaut wiegt zwischen 35 und 50 kg. Der ziemlich lang, dicht und straff behaarte, rötlichbraune, an Mähne und Kopfseiten beinahe dunkelschwarzbraune, an den Beinen weisslichgraue, im Winter mehr helle Körper ist bei beiden Geschlechtern ziemlich gleich gefärbt. (Schutzfärbung im Walde.) Die grossen, tief gespaltenen Klauen ermöglichen dem Elch ein leichteres Fortkommen auf schlammigem und wässerigem Moorboden. Das Alter des Elches ist wohl allgemein zu kurz angenommen worden mit 15—16 Jahren; neuere Angaben, die ein Maximalalter von 30—40 Jahren behaupten, dürften den Tatsachen wohl eher entsprechen. Die Bestimmung des Alters von Tieren der Wildnis bleibt immer eine sehr schwierige; Gefangenschaftstiere be-

sitzen höchstens Schätzungswert. Das vollständig entwickelte *Geweih* des Elentiers besteht aus drei deutlich geschiedenen Teilen:

1. dem Geweihstiel, Geweihstock, bezw. der Trag- oder Basalstange;
2. der Geweihschaufel, Geweihplatte oder kurzweg Schaufel;
3. den Geweihenden, Sprossen oder Zinken.

Das kopfnahe Ende des meist kurzen, 10—20 cm langen und bis 22 cm im Umfang messenden Geweihstiels (der Trag- oder Basalstange), welcher einen râuhen Ring von grössern und kleinern Knöllchen und Knoten, den «Perlen», trägt, und deren Ganzes als «Rose» bezeichnet wird, entspringt dem mehr oder weniger horizontal nach aussen gewendeten, oft mit einer schwachen Neigung nach hinten gerichteten, im Querschnitt ovalen, d. h. von oben nach unten wenig komprimierten Knochenzapfen des Stirnbeins, dem Stirnzapfen oder «Rosenstock». Diese Stange, welche meist auch ovalen Querschnitt besitzt, verbreitert sich nun zur Geweihschaufel. Letztere bildet nie eine völlige Ebene, sondern von oben gesehen; eine mehr oder weniger flache Mulde. An den äussern Rändern des Schaufelteiles entspringen die Sprossen (Zinken, Enden), deren Grösse, Zahl, Neigung zur Geweihplatte, Ausladung eine äusserst variable ist. Während es Geweihschaufeln des Elches gibt, die ein zusammenhängendes Ganzes darstellen, lässt sich in den meisten Fällen — wenigstens bei älteren Individuen, eine deutliche Sonderung in eine *Vorder-Kampf-Augensprosschaufel* und eine grössere nach hinten gerichtete *Hauptschaufel* erkennen, oft ist die Trennung nur leicht angedeutet. Die Vorderschaufel kann ganz verschiedene Stellungen zur Haupt-



Phot. W. Schmidt, St. Gallen.

Seitenansicht des fossilen Elchskelettes von Rügetswil-Junkertswil bei Gossau (St. Gallen).


Tafel II


Tafel III



Phot. W. Schmidt, St. Gallen.

Vorderansicht des fossilen Elchskelettes von Rügetswil-Junkertswil.



Phot W. Schmidt, St. Gallen

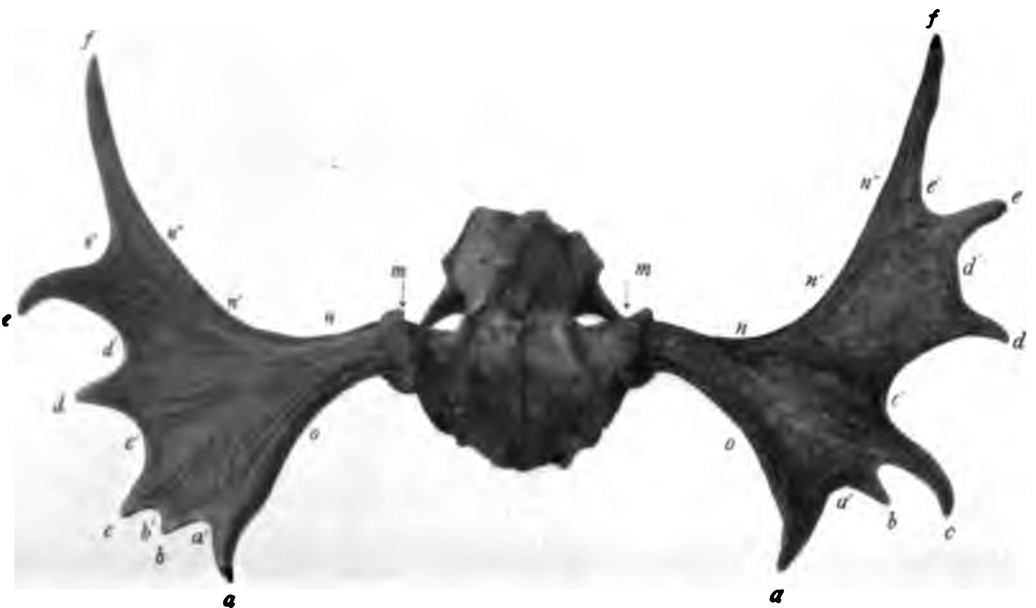
Hinteransicht des fossilen Elchskelettes von Rügetswil-Junkertswil.



Phot. W. Schmidt, St. Gallen.

Schädel und Geweih des Elchskelettes von Rügetswil-Junkertswil.

(NB. Die Spitze der Sprosse *a* der linken Geweihhälfte ist infolge Vertikalprojektion beim Photographieren als scheinbar abgebrochen auf die Platte gekommen.)



Tafel V.

Phot. W. Schmidt, St. Gallen.

Fossiles Elchgeweih mit Schädelfragment von Heimenlachen bei Berg (Kt. Thurgau).

Tafel II.



Phot. W. Schmidt, St. Gallen.

Linke Geweihschaufel eines Elches von Ufhofen-Weidhöhe bei Niederwil (Gossau).

schaufel einnehmen; es gibt Fälle, wo die Platte der erstern zur letztern beinahe im rechten Winkel aufgebogen ist. Meist sind die beiden Geweihhälften einander ziemlich ähnlich gebaut in Form und Ausladung; doch ist vollständige Symmetrie recht selten. Die grösste Variabilität herrscht in der Zahl und Gestalt der Enden beiderseits. Dem fertig gebildeten Elchgeweih gehen jene Entwicklungsstadien voraus, wie wir sie von den Hirschen her überhaupt kennen. Bis anhin glaubte man folgende Entwicklung als ziemlich feststehend betrachten zu dürfen. Im 8. oder 9. Lebensmonat erkennt man die Stirnbeinzapfen als knopfartige Buckel, mit behaarter Haut überzogen. (Vorgebildeter Rosenstock.) Im zweiten Lebensjahre entwickelt sich das erst nur zapfenförmige schwache, 7—13 cm lange erste Spiessgeweih, welches vorerst nur eine Andeutung einer Rose besitzt. Es steht vom Kopf aus zur Seite und nach vorn. Nachdem im dritten Jahr die Spiesschen abgeworfen wurden, kommt es noch zur Bildung stärkerer, bis 35 cm langer Spiesse mit deutlichem Rosenansatz. Gewöhnlich im vierten Jahr setzt nun der männliche Elch ein regelrechtes *Gabelgeweih* auf, mit kleinerem nach vorn gerichtetem und den «Augenspross» markierendem Ende, bis zu 30 cm und grösserm nach hinten verlaufendem Hauptspross bis 45 cm Länge. Nun können Bildungsabweichungen eintreten: Das Geweih besteht anstatt aus zwei Gabeln aus einer Gabel und einem Dreispross oder aber aus zwei «Dreisprossen». Mit dem Stärkerwerden des Geweihs lässt sich nun auch die allmählich eintretende Abplattung erkennen. Im sechsten Jahre folgt bei regelrechter Geweihbildung der Sechsender mit stärkerer Schaufelplattenentwicklung. Siebentes Jahr 6—8 Enden, wovon

1—2 nach vorn gerichtet. (Gabelung der Vordersprossen.) Achtes Jahr 8—10 Enden, zehntes Jahr 12—14 Enden.

Neuere Beobachtungen haben nun dargetan, dass dieser Darlegung der Geweihentwicklung unter keinen Umständen eine bindende Richtigkeit zugemessen werden darf; auch tritt vom zehnten Lebensjahre gewöhnlich eine langsamere Entwicklung und später sogar Stillstand und Rückschritt ein, so dass vom 16. Jahre an die Schaufel an Grösse abnehmen und die Sprossen zu kleinen Zinken einschrumpfen können.

Naryschkin, in seinem Werke über «Die Elchjagd» lässt den Elch jährlich nur *ein* einzelnes neues Ende, nicht aber ein Endenpaar aufsetzen, so dass wir in den einen Jahren unpaare, in andern eine paarige Endenzahl antreffen würden. (!) Zahlreiche Beobachtungen — wir müssen auch jene objektiver Elchjäger gewiss richtig einschätzen — haben nun zur Genüge dargetan, wie wenig der Elch ein absoluter Freund von strikter Ordnung ist und dass er sich erlaubt, Varianten in der Geweihaufsetzung zu bilden. Wie das Geweih gewöhnlich «der Kraft der körperlichen Erscheinung» entspricht, so spielen bei der Geweihbildung selbst verschiedene Faktoren, wie Gesundheitszustand, Disposition, Aesung, Ruhe, Vererbung, Einzelkraft, individuelle Veranlagung, Ueberwinterung, Witterung eine ganz erhebliche Rolle. Bei den Hirschen, insbesondere in wenig beunruhigten, gut geschonten Revieren scheint stärkere Geweihbildung Regel zu sein. Die Endenzahl der Elchgeweihe wird also für eine genauere Altersbestimmung nicht ausreichen. Man kennt Fälle, dass schlecht veranlagte Elche längere Jahre hindurch auf der Stufe des Gablers stehen geblieben; in Ibenhorst wurden öfters zehnjährige Elch-

hirsche geschossen mit breitem Kehlsacke und dickem Barte, die nur ein sehr schwaches Geweih mit kümmerlichen Gabeln oder 6 Enden trugen. Und diese Krüppelgabler und Krüppelsechsender sind einige Zeit geradezu zu trauriger Berühmtheit gelangt.

Welch bedeutende Schwankungen innerhalb der Geweihbildung vorkommen, mögen alle jene Tatsachen beweisen, wo Geweihe mit sehr langen Tragstangen auftraten und wo die letztern anstatt nach seitwärts mehr nach oben und vorn ausladen, so dass die Enden der Schaufeln und Stangen sich einander nähern. Wiederum treffen wir beinahe ebenflächige Geweihe neben tief muldenförmigen, ohne dass man das Recht besässe, auf Grund all der genannten Varianten eigene Spezies oder Subspezies oder Rassen von unbegrenzter Zahl zu konstruieren. Kennt man doch Beispiele von Elchgeweihen, wo die eine Hälfte eine geschlossene Schaufel, die andere aber eine Schaufel mit Augensprossteil bildete. Die stärksten Abweichungen in der Geweihform finden wir aber in jenen Fällen, wo auf der einen Seite des Kopfes eine Schaufel, auf der andern aber ein *Stanglergeweih* vorhanden gewesen. Dieses letztere kennzeichnet sich dadurch, dass die Ausbildung grösserer voller Geweihplatten unterbleibt und das ganze Geweih Stangenform annimmt. Dieser Umstand spricht nun auch dafür, dass der Stanglerelch nicht als gesonderte Art betrachtet werden darf, sondern dass es sich auch hier um eine der vielen Variationen innerhalb der Ausbildung des als sekundärem Geschlechtsorgan leicht verändernden Geweihes handelt. Das erst in neuerer Zeit häufige Auftreten des *Stanglerelches* mag nach der Ansicht von Freiherr G. v. Vietinghoff zum Teil daher rühren, dass

folgt das Fegen des Bastes an Stämmchen von Fichten, Erlen, Kiefern und Birken während ein bis sechs Tagen im Juli und August bei älteren Elchhirschen, bei jüngern (namentlich Gablern und Spiessern) im August und September. Zuletzt erfolgt das Weisschleifen der Enden.

Der Elch darf mit ca. fünf Jahren als ausgewachsen betrachtet werden. Die Brunftzeit fällt gewöhnlich in die Monate August und September, doch finden zeitliche Verschiebungen statt, teilweise nach dem Alter der Tiere Baumäste und Stämme werden mit den neuen braungebeizten Geweihen geschlagen, der Boden, wo weibliche Artgenossen zusammengetroffen, wird gestampft und Gruben gebildet. Laut ertönt der tiefe vibrierende Brunftschrei, das «Röhren»; heisse Kämpfe spielen sich ab zwischen den rivalisierenden Elchhirschen und manch einer zahlt den Minnesold mit seinem Leben. Die Tragzeit dauert 40 Wochen; die Elchkuh setzt normal zwei Junge, die sich ängstlich an die Mutter halten, deren Wohl und Sicherheit sie sorgsam überwacht und die sie bis aufs äusserste gegen Feinde verteidigt. Eine Elchfamilie besteht aus dem Alttier (Elchkuh), zwei im nächsten Herbste brunftenden Tieren, zwei Schmaltieren und zwei Kälbern. Der alte Elchhirsch bleibt bis zur Brunftzeit meist allein. Die Elche halten sich stets sippenweise zusammen; sie mischen sich nicht gern mit anderm Wilde, insbesondere haben sie eine ausgesprochene Abneigung gegen das Edelhirschwild.

Läufe und Hufbau kennzeichnen den Elch als Bewohner des tiefgründigen Sumpflandes und Sumpfwaldes. In einsamen, moorreichen Waldungen tummelt er sich herum, um bei schlimmem Wetter im Walddickicht Schutz zu suchen. Die Nahrung (Aesung) des

Elens setzt sich aus einer reichen Zahl von Pflanzen zusammen: Esche, Eberesche, Linde, Pappel, Ahorn, Faulbaum, viele Weidenarten, Schwarzerle, Haselnuss, Wachholder, Birkenarten, Kiefer, Heidekraut, Sumpfporst, Himbeere, Brombeere, Heidel- und Preiselbeeren; Wollgrasarten, Caltha, Menyanthes, Phragmites, Seerosen (Nymphaea und Nuphar), Comarum, gelbe Iris, Moose, Baumflechten u. v. a. bilden seine Lieblingsnahrung. Mit Vorliebe werden die Knospen und junge Triebe und Ausschläge der Bäume und Sträucher, aber auch die geschälten Rinden derselben ausgewählt, die zum Teil Gerbstoffe enthalten, welche wahrscheinlich einen Einfluss auf die Haar- und Geweihbildung besitzen. Wegen seiner hohen Läufe vermag der Elch die am Boden befindliche Nahrung oft nur aufzunehmen, indem er sich auf die Vorderläufe niederlässt.

In Skandinavien zeigt er die Neigung, als Winteräsung die mit Seesalz behafteten Seetange der Küsten mit Begierde aufzusuchen. Die Tiere werden davon rund und feist und überdauern den Winter aufs vortrefflichste, bilden vorzügliche und stark vereckte Geweihe. Fehlt dem Elch die zusagende Baum- oder Kräuteräsung, so wechselt er seinen Standort und verlässt oft auf längere Zeit eine Gegend.

Durch Verbiss von Kiefertrieben, Schälen von Fichten und Kiefern, das besonders von ältern Elchweibchen praktiziert wird, durch Verwüstung in Saaten und Pflanzungen, schadet der Elch wohl zeitweise. So lange aber noch Weichhölzer (Espen, Weiden, Linden) vorhanden sind, zieht er sie dem Nadelholze vor.

Mit dem Eintreten des Schnees sammeln sich die Elche in Rudeln an geeigneten Plätzen in Holzschläge

und Brücher mit Weiden und Espen; Kiefernwälder bilden oft einen Lieblingsort, bis der einziehende Frühling wieder grössere Bewegungsfreiheit erlaubt. In Norwegen bezieht der Elch auch steiniges und gebirgiges Terrain, durchstreift die Geröllhalden der Fjelds; in Sibirien hält er zerklüftete Gebiete besetzt und in dem Felsengebirge Nordamerikas lebt er als Berg-Elch (mountain moose) noch in Höhen von 2000—2500 Meter.

Die *geistigen Eigenschaften* des *Elchs* haben, wie dies bei manchen Tieren der Fall ist, sehr verschiedene Interpretation gefunden. Brehm kann demselben nicht sehr viel Rühmliches nachreden, der Livländer Loewis hält ihn zu jeder Reflexion, selbst in der grössten Lebensgefahr unfähig und lässt ihm nur seine imponierende Körpergrösse und die absonderliche, urweltliche Hässlichkeit. Die Mehrzahl neuerer Tierkundiger, namentlich jener der Freitierwelt aber schätzt den Elch doch bedeutend günstiger ein.

Was dessen Sinne und die körperlichen Eigenschaften sonst anbelangt, so lässt sich folgendes ohne weitere Reserve aussagen: Von den Sinnen steht jener des *Gehörs* obenan, worauf schon die Grösse und Beweglichkeit der Ohren hinweist. Mit auffallender Sicherheit versteht der Elch bis ins hohe Alter die Richtung, aus welcher ein Geräusch kommt, und danach die Flucht zu bestimmen. Nur das Geräusch eines anhaltenden starken Windes vermag das Tier zu verwirren und die «Sicherung» zu trüben. Ebenfalls gut ausgebildet ist der *Geruchssinn,* die «Witterung». Bei günstigem Luftzuge windet der Elch den Menschen schon auf einen Kilometer Entfernung, desgleichen macht er rasch seine Artgenossen ausfindig, insbesondere während der Brunftzeit. Sodann leistet ihm

der Geruch bei der Auswahl der Aesung die wertvollsten Dienste. Dabei unterstützt ihn auch der ebenfalls gut entwickelte *Geschmackssinn,* der sich übrigens auch in der Vorliebe des Elches für salzhaltige und gerbstoffreiche Pflanzen äussert. Am schwächsten scheint der *Gesichtssinn* zu sein (der Elch gehört also nicht zu den scharf charakterisierten «Gesichttieren»). Es lässt sich das auch wohl begreifen, da die meisten waldbewohnenden Tiere infolge des engern Gesichtskreises eine kürzere «Einstellung» der Augen besitzen als jene, deren Gesichtsfeld umfangreicher ist (Tiere der Steppe, Vögel). Darum erklärt sich auch leicht, dass der Elch, wie manche andere ähnlich organisierte Wildtiere ruhende Gegenstände, sofern sie nicht auffallende Farben besitzen, kaum oder nicht beobachtet und sich so leicht in die nächste Nähe des sich still verhaltenden Jägers stellt. Das leiseste Knacken des Bodenholzes oder das Geräusch des Gesträuches aber versetzt das Tier in den Zustand eiligster Flucht, die zwar nie eine blinde ist, sondern sie kann sich nur auf eine kurze Strecke ausdehnen, sofern das Tier die Gefahr nicht völlig erfasst hat.

Im allgemeinen weiss sich das Elentier sehr wohl allen Verhältnissen anzupassen, die seine Existenz sichern. Es ist in der Wahl seines Aufenthaltsortes, in der Art und Weise, wie es sich vor Gefahren schützt, in der Anwendung erworbener Erfahrungen, und in seiner Verteidigung gegen Todfeinde so gut beschlagen, dass es des Vorwurfes der Dummheit und Stumpfsinnigkeit wohl enthoben werden darf.

Aeltere Tiere sind meist sehr schlau und vorsichtig. Bevor sie sich betten, erstellen sie einen zu ihrer Fährte parallelen und von ihr etwas abstehenden Widergang und

tun sich erst dann nieder, wobei sie den Kopf zur Fährte hinwenden, um von dort her nicht überrascht zu werden. Der Elch macht auf der Flucht Bögen und Widergänge, flieht mit dem Winde; die Glieder eines Trupps treten in die Fährte eines Leittieres, schleichen im Busch unhörbar umher, vermeiden das Brechen von Aesten oder das Abstreifen von Schnee. Sie stutzen vor frischen Menschenspuren und Schneeschuhspuren und wechseln bei Beunruhigung rasch den Stand und lassen sich nicht umkreisen.

Die Jungen werden von der Mutter mit grosser Kühnheit verteidigt; schnaubend stürzt die Alte auf den Verfolger und sucht ihn zu zertrampeln. Die Hunde werden vom Alttier fast immer mit wütend gesträubten Haaren angenommen. In den Wäldern Unterkanadas und Maines bilden die Elchmütter mit ihren Jungen einen förmlichen Schrecken für die Indianerponies und Farmerpferde, von denen mehr denn eines durch sie zur unförmlichen Masse zerschlagen wurde.

Gleich den übrigen Hirschen wird der männliche Elch zur Brunftzeit ein sehr aufgeregter, mit Alt- und Schmaltieren wenig liebenswürdiger Geselle, der in höchster Eifersucht mit wildrollenden Augen und gesträubter Mähne jeden Eindringling in sein Herrscherreich zum Zweikampf herausfordert, dem die weiblichen Tiere gemütlich zuschauen, bis der eine der beiden Kämpen vertrieben oder auf dem Platze liegen bleibt. Mit dem Geweih, insbesondere mit den gefährlichen Augensprossen, wird geforkelt, auch schlagen sie mit den Vorderläufen auf einander los. Es sind Fälle bekannt, dass sich die beiden Gegner regelrecht mit dem Geweih verkämpften und elendiglich zu Grunde gingen. Einem Eindringling

wurde durch den Platzhirsch der Augenspross des letztern so in die Hirnschale gestossen, dass der Sieger nicht mehr frei werden konnte.

In der äussersten Not oder wenn er gereizt oder verwundet wird, setzt sich der Elch zur Wehr und nimmt den Feind an, namentlich zur Brunftzeit. Dabei leisten ihm seine Vorderläufe, mit denen er sicher und ausgibig zu schlagen versteht, die besten Dienste. Meist nimmt er auch noch das Geweih zu Hilfe. Es sind viele Fälle bekannt, wo der Elch den Menschen, seinen Hauptfeind, in schwierige Situationen versetzt hat, und das Tier seine Wut nur mit dem Tode beendigte. Vielfach wird dem Elentier eine ausgesprochene Eigensinnigkeit nachgesagt, die wohl der Ausfluss seines Kraftbewusstseins ist. So sind Beipiele bekannt, wo Elche, die auf Eisenbahnschienen gerieten, sich vom Zuge nicht von denselben vertreiben liessen und zuletzt zu Tode gefahren werden mussten. In sinnloser Wut haben sich Elche auch schon auf Postwagen, Fuhrwerke gestürzt und Tiere und Menschen attakiert.

Die *Gangarten* des Elchs können unterschieden werden in ein Ziehen (das Langsamdahinschreiten), ein Trollen (das dem Traben anderer Vierfüssler entspricht) und in ein Flüchten oder Flüchtigwerden (die schnellste Gangart analog dem Galopp der Pferde). Der Passschritt fehlt dem Elch fast völlig; das Tier wendet ihn nur in engem Raume an. Beim Ziehen vernimmt man beim Elch wie auch beim Ren ein leises knackendes Geräusch, dessen Ursache vielleicht in einer Friktion im Fesselgelenk zu suchen ist. Das rasche Trollen des Elchs ist auch mit grosser Ausdauer verbunden, welche diejenige des Pferdes unter Umständen übertrifft, und er weiss

auch Hindernisse wie Sümpfe, Dickungen, Gewässer, Gräben, Zäune, halbmeterhohen Schnee, mit Leichtigkeit zu bezwingen. Er ist im stande, Verhaue von zwei Meter Höhe zu überspringen und wagt sogar Sprünge von drei Meter, die ihm zwar nicht immer gelingen.

Unsicherer gestaltet sich seine Bewegung auf hartem glattem Eise; oft gleitet er aus und einmal gestürzt, erhebt er sich nur schwer wieder. Auf rauhem oder weichem Eisboden bieten ihm die harten Ränder der Schalen meist einen sichern Halt. In weichem sumpfigem und moorigem Boden setzt sich das Tier auf den Bauch und arbeitet sich mit den langen Läufen und den weit ausspreizbaren Schalen meist mit Erfolg durch. Doch sind auch Fälle bekannt, wo dasselbe im Sumpf und Moor stecken geblieben ist und elendiglich zu Grunde ging, wenn es nicht zufällig durch den Menschen gerettet (!) wurde. Grosses Vergnügen bereitet dem Elch das Suhlen in wenig tiefen Gewässern; mit einem wohligen Schmatzen und Pusten, die langen Ohren auf- und niederklappend, passiert er die schlammige Flut.

Das Elchwild zeichnet sich denn auch vor allen Hirscharten durch seine vorzügliche Schwimmtüchtigkeit aus. In seiner Beherrschung des nassen Elements kann es zeitweise zum echten Sumpf- und Wassertier werden. In der feierlichen Einsamkeit, Stille und Weltabgeschiedenheit des weiten Hochlandes, das von Yukon und Stachelschweinfluss durchströmt wird, treffen wir dieses freiheitsliebendste Wild oft, wie es die breitesten und tiefsten Seen und Flüsse annimmt und durchrinnt, wobei alsdann aus den dunklen Fluten nur das urwüchsige Haupt, die Ohren und das Geweih hervorragen. Auf Taucherkunststücke versteht sich der Elch ebenfalls vor-

trefflich. Der Hauptgrund für diese Fähigkeiten liegt einerseits in dem natürlichen Schutze, den das Tier gegen seine schlimmsten Peiniger, die Stechmücken sucht, anderseits weiss es die gerbsäurehaltigen Blätter und Knospentriebe, die Stengel und Knollen von Seerosengewächsen als schmackhafte Aesung zu schätzen, die es mit untergetauchtem Kopfe dem nassen Elemente entzieht. Dabei ist das Elentier stets sehr wachsam und merkt auf jegliche Gefahr. Ist eine solche vorhanden, so warnt der Elchhirsch mit einem tiefen, kurz ausgestossenen «Ooch!», während das Alttier entsetzt aufschnaubend einen kurzen, zitternden Klageschrei, ähnlich jenem des Bären von sich gibt. Alsdann brechen alle Tiere mit krachendem Gepolter davon, beim Aussteigen ans Ufer eine wahre Wasserstaubwolke hinter sich aufwerfend.

Nicht ohne Erfolg sind schon frühe *Zähmungs- und Züchtungsversuche* mit dem Elentier gemacht worden, teils sogar, um dasselbe zu Fahrzwecken in den Dienst der Menschen zu ziehen. So soll Karl IX. von Schweden Elchtiere zur Beförderung von Kourieren verwendet haben; aus Dorpat ist eine Magistratsverordnung aus dem 17. Jahrhundert bekannt, wonach, aus Rücksicht gegen das Scheuwerden der Pferde, das Fahren mit Elchen in die Stadt verboten wurde. Die völlige Zähmbarkeit des Elches ist teils in Gehegen, teils in zoologischen Gärten zur Genüge dargetan worden, wobei es sich natürlich stets um jüngere oder ganz junge Tiere handelte, die so zahm und folgsam werden, dass man sie selbst frei herumziehen lassen kann. (Vgl. die interessanten Mitteilungen von Martensen: Der Elch, pag. 70—80.) Das sonst liebenswürdige Geschöpf wird höchstens zur Brunftzeit so erregt, dass man das Gehege nicht betreten darf.

Es verbraucht in Gefangenschaft täglich ein Fuder Espengesträuch, verzehrt Kartoffeln, Rüben, Mehl und namentlich Brot mit Begier. Als Leckerbissen gelten ihm Pilze.

Die Birsch auf das Elentier ist nach Freiherr von Kapherr («In russischer Wildnis», pag. 196), die Krone aller *Jagden,* da sie an den Jäger die höchsten Anforderungen stellt mit Bezug auf Revierkenntnis, Vertrautsein mit den Gewohnheiten des Wildes, auf ein sicheres geübtes Auge und keine Scheu vor Anstrengungen. Am leichtesten ist die Jagd auf den Elch während der Brunftzeit, da er dann wie anderes Hirschwild eher zu beschleichen und zu überlisten ist. Die Jagdweisen sind je nach Beschaffenheit des Reviers, Stärke des Bestandes, Standorten des Wildes, Jahreszeiten, nach Landesgesetzen sowie dem Naturell und waidmännischen Sinn und Bildungsgrad des Jägers heute noch verschieden.

In Russland wenden die Indigenen und Bauern noch Fallgruben (Elchgruben) an, sie benützen Speerfallen und Selbstschüsse oder den «Ansitz» an natürlichen, den Elchen beliebten Salzsümpfen, Salzquellen und selbst künstliche Salzlecken. Sehr bekannt ist die Verfolgung des Elchs mittelst Schneeschuhen (Skiers), bei welchem schändlichen Betriebe die Tiere auf tagelanger Verfolgung teils zu Tode gehetzt, teils ohne Rücksicht auf Auslese niedergeknallt und totgeschlagen werden.

Unter den waidgerechten Jagdarten figurieren jene mittelst Bracken oder mit eigentlichen Elchhunden, welche das Wild zusammentreiben. Verbreiteter, weil des Jägers eher würdig, sind die Treibjagden und die eigentliche Birsch. Zu den reizvollsten gehört aber nach dem Urteile der Elchjäger die Jagd mit dem Ruf, die zur

Brunftzeit angewendet wird. Der dem Elchhirsche zu dieser Zeit eigene stöhnende oder wiehernde Ruf wird durch einen geübten Locker oder Rufer nachgeahmt. Der auf jeden Eindringling eifersüchtige Platzhirsch lässt sich durch den Ruf, namentlich, wenn er jenem eines schwächern Hirsches entspricht, betören und kommt in die direkte Nähe des Rufers.

Starke alte Elche sind bei der Jagd tüchtige Flankenausbrecher; doch verstehen sie sich auch gut auf das Durchbrechen der Treiberkette. Angeschossenen Tieren darf man sich nur vorsichtig nähern, da sie leicht den Verfolger annehmen. Im blinden Fortrasen kommt es auch vor, dass sie den Jäger umrennen.

Ausser dem Menschen, dem schlimmsten *Feinde* des Elches, können ihm nur die grossen Raubtiere, wie Bär, Wolf, verwilderte Hunde, eventuell noch Luchs und Vielfrass gefährlich werden. Am meisten hat er mit dem Wolf zu rechnen, da dieser in Rotten jagt und meist vom grimmigsten Hunger geplagt ist. Gewöhnlich endigt die furchtbar aufregende Jagd mit dem Tode des «Geweihten», der trotz ausgiebiger Schläge, die er mit seinen Schalen austeilt und mittelst derselben den eint und andern seiner Verfolger zur Strecke bringt, nicht aufzukommen vermag gegen die grosse Zahl der Angreifer. Nur die gründliche Verfolgung des Wolfes durch den Menschen hat mancherorts die durch diesen Räuber stark dezimierten Elchbestände wieder gekräftigt.

Fast noch schlimmer aber sind dem Elentier eine Anzahl kleiner Parasiten, die teils das Innere, teils die Oberfläche des Tieres bewohnen. So legt das Weibchen der Dasselfliege oder Hautbremse (Hypoderma actaeon) die Eier in den Hautbalg des Elchs, welche im Zell-

gewebe desselben eiternde Beulen erzeugen, die, wenn sich der Parasit im Frühling befreien will, aufspringen, damit das Tierchen, das zu Boden fällt und sich in der Erde verpuppt, später als Fliege wieder das Freiland bewohnt. Die Hummelfliegen oder Rachenbremsen (Cephenomyia Ulrichii und Pharyngomyia picta) spritzen ihre sofort als Larven auftretende Brut in die Nasenlöcher des Elentiers, verbreiten sich in Nasen- und Rachenhöhle, selbst im Kehlkopf, erschweren das Atmen und Schlucken der Tiere und können dessen Tod durch Ersticken hervorrufen. Haare und Körper des Elchs sind zeitweise auch von der Hirschlausfliege (Lipoptena cervi) oft völlig durchsetzt. Als Ornithobia pallida lebt sie im Frühjahr und Sommer in geflügeltem Zustande auf Vögeln, ungeflügelt aber im Spätsommer und Herbst auf dem Haarwild und wird durch Blutsaugen sehr lästig. Neben einigen andern Schmarotzern wie dem Leberegel (Distomum hepaticum), der die Leberfäule verursacht, ferner der Maul- und Klauenseuche, scheint der Milzbrandbrutschlag, die furchtbare, pestartige, aus Asien stammende Seuche da und dort selbst in ihrer milderen, Karbunkel zeugenden Form auch unter Elchen arg zu wüten, sowie die Löserdürre, welche das Tier gewöhnlich zu einem sehr raschen Tode führt. Die drei letztgenannten Krankheiten scheinen sich auch sehr schnell auf das mit dem Elch in Berührung gelangende Raubzeug zu übertragen.

Frühere Verbreitung des Elchs; fossile Elchfunde.

Lange Zeit haben die Gelehrten der Ansicht gehuldigt, der Elch sei ein Schöpfungsprodukt der dilu-

vialen Periode, da ältere Funde desselben als solche aus der Eiszeit und besonders der Nacheiszeit nicht bekannt geworden sind. Allein schon J. F. Brandt (1870) hat wohl mit Recht darauf hingewiesen, dass das plötzliche Auftauchen eines so grossen Wildes, wie der Elch es ist, kaum erst der Diluvialzeit zugerechnet werden dürfe, und dass sein Auftreten mit günstigeren klimatischen Bedingungen in Zusammenhang gebracht werden müsse. Trotzdem bis zur Stunde tertiäre Elchfunde mangeln, kann die Annahme kaum fehlgehen, dass der Elch bereits zur Miocaenzeit mit dem Mammut, dem Nashorn, Ur, Wisent und Riesenhirsch auf dem Forum der Tierwelt erschienen ist.

Berücksichtigen wir nun die *Fundorte fossiler Elchreste*, die, wie wir wissen, bis jetzt alle ohne Ausnahme der Quartärperiode angehören, so verteilen sich dieselben auf Thon- und Mergelschichten der Gletscherzeit überhaupt, Flussalluvionen, Torfmoore, Höhlen und die Ablagerungen in den Pfahlbauten.

Die fossilen Funde beweisen nun auch die einstens bedeutend grössere Verbreitung des Elentieres, insbesondere in Europa.

In Südfrankreich ist der fossile Elch bis zu den Pyrenäen *) nachgewiesen, in Ober-Italien in der Lombardei, aus Flussalluvionen des Po, Höhlen und Torflagern. (Vgl. Cornalia, Mammifères fossiles de Lom-

*) Am Fusse der Pyrenäen (Bagnère de Bigoire) sind nach E. Harlé (vergl. Frech, pag. 23) in jüngern Quartärschichten (der eigentlichen Eiszeit) gefunden worden: Steinbock, Ziege, Saiga-Antilope, Gemse, Elch, Renntier, Reh, Edelhirsch, Riesenhirsch, Cervus Larteti (dem Damhirsch ähnlich), Murmeltier, Ziesel, Hyaena spelaea, Ursus spelaeus, Rhinozeros antiquitatis, Mammut, Felis spelaea, Panther und Luchs.

bardie, 1858—1871.) Mit dem Elch treffen wir in der lombardischen Ebene auch den Riesenhirsch (Cervus euryceros), den Damhirsch und das Reh. Südlich der Pyrenäen (Spanien und Portugal) und des Balkan, sowie in Mittelitalien, überhaupt in der Mittelmeertierwelt scheinen fossile Elchfunde gänzlich zu fehlen, dagegen kennt man Funde bereits nördlich des Balkan und in Ungarn. Im Tiroler-Salzkammergut wurden 1879 bei Grubegg, im Längtale und auf der Schartenalpe in tiefen Felsenspalten (!) Geweihteile von zwei Elchschauflern gefunden. Fossile Elchreste sind im fernern bekannt aus Oesterreich-Ungarn, Frankreich, Grossbritannien und Irland, welch letztere beiden Länder, die den Elch in historischer Zeit nicht mehr kannten, ihn aber wahrscheinlich noch mit dem gewaltigen Riesenhirsch (Cervus megaceros) beherbergten, sodann aus Belgien, Holland und Dänemark. Zahlreiche Funde, wohl die reichsten, hat Deutschland geliefert, auch die Schweiz steht an guten Belegen nicht zurück, die sich meist aus Torfmooren und Pfahlbaustationen rekrutieren. Eine Aufzählung der Einzelfunde ist hier nicht möglich; doch wissen wir, dass fossile Elchreste überall da zum Vorschein gekommen sind, wo der Elch in historischer, und z. T. in der Jetztzeit in den einzelnen Ländern nachgewiesen werden konnte. (Vgl. Brandt, Mémoires.) Aus prähistorischer Zeit sind meines Wissens keine fossilen Funde bekannt, die südlicher als 40° n. Br. liegen; so kennen wir auch weder fossile noch rezente Elchfunde aus Arabien, Afrika, Vorder- und Hinterindien, China, Japan, von den Sundainseln, Sumatra-Java etc. Dass er in Australien, dem Lande der Beuteltiere, völlig fehlt, dürfte zum voraus begreiflich sein. Der Elch ist also

gewiss nie ein Tier der Tropen oder der subtropischen Länder gewesen. In dem Masse, wie die Gletscher sich in postglazialer Zeit nordwärts zogen, rückte ihnen das Elentier langsam nach, bis es heute ein sozusagen spezifisch nordisches Tier geworden. Die besondern Gründe für das allmähliche Sich-Zurückziehen des Tieres sind weiter hinten noch näher berührt.

Ueber die eigentliche Urheimat des Elchs wissen wir immer noch nichts Bestimmtes. Es bleibt dahingestellt, ob die hochnordischen Gebiete der Tertiärzeit, das Umland von Grönland, Irland und England das Ursprungsland desselben, die norddeutsche Tiefebene dagegen seine Heimat nach der Diluvialzeit gewesen und sich der Elch alsdann über Amerika verbreitet und später von Amerika aus sich in Nordasien angesiedelt habe und ob er aus Norddeutschland nach Skandinavien und Russland gelangt sei.

Unter den echt diluvialen Elchfunden, d. h. den ältesten überhaupt, die zum Teil noch ins Pliocaen hineinreichen, ist von besonderem Interesse jene merkwürdige Form, die als *Breitstirnelch* (Alces latifrons Dawk oder Cervus [alces] latifrontis Pohlig) von letztgenanntem Autor eingehender untersucht wurde. (Vgl. Pohlig: Die Cerviden der thüring. Diluvial-Travertines etc. in Palaeontographica, 39. Band. 1892.) Dieser Elch, zuerst von Johnson in Norfolk nachgewiesen, fand sich auch in der Nähe von Wiesbaden über dem Taunusschotter, nebst Knochen des Mammut, Nashorn, Wildpferd und Biber. Ein im Mainzer Museum gut erhaltener Schädel besitzt eine Stirnbeinbreite von 27 cm, an der Stirnwulst eine Dicke der Schädeldecke von 5 cm. Die kreisrunden Tragstangen haben einen Rosenumfang von 27 cm und eine

Länge (von der Rose bis zur Schaufel) von 50 cm. Die Geweihauslage übertrifft alle bis dato bekannten Grössen der stärksten rezenten Elchgeweihe; sie beträgt 2,5 m! Weitere Funde der Breitstirnelche sind bekannt aus den Forestbeds von Cromer, sowie aus den liegenden Sanden des untern Travertines von Taubach, aus den Sanden von Moosbach und Mauer. (Vgl. Pohlig, loc. cit. 239.) Eine der Taubacher-Stangen besitzt eine mannsarmsdicke Stange mit einer Rosenzirkumferenz von fast 0,3 m; der kleinste Umfang des Stammes (nahe unter der Schaufel) beträgt immer noch 0,22 m. Mit dem Breitstirnelch traten in Taubach noch auf: Rhinozeros Merckianum, Elephas trogontherii, Elephas primigenius typus und auch Elephas antiquus.

Diluviale Elchfunde, welche aus Interglazialzeiten stammen, sind von den verschiedensten Lokalitäten bekannt. So fand sich nach Schroeder und Nehring der Elch in den an Säugetierresten reichen Sand- und Kiesgruben von *Rixdorf,* Tempelhof, Britz, Halbe, Müggelsheim, Phöben und Klein-Eichholz im sog. Rixdorfer Niveau zwischen dem untern und obern Geschiebemergel neben Elephas primigenius, E. trogontherii, Rhinoceros antiquitatis, Rh. Merckii (wollhaariges Nashorn), Equus caballus, Ovibos fossilis (Moschusochse), Bos primigenius (Urochs), Bison priscus (Wisent oder Auerochs), Rangifer groenlandicus (arktisches Ren), Cervus euryceros (irischer Riesenhirsch), Cervus elaphus (Edelhirsch), Canis lupus (Wolf), Ursus spec., Felis leo. (Vgl. F. Wahnschaffe; die Oberflächengestaltung des norddeutschen Flachlandes, pg. 292, und Dames; Geognost. Beschreibung der Umgebung von Berlin, 1885.) Wahnschaffe hält die Rixdorfer Fauna für typisch inter-

glazial (letztes Interglazial bei Annahme von drei Eiszeiten), da die fossilführenden Grande zwischen zwei Geschiebemergeln liegen. Geinitz (das Quartär von Nordeuropa) will diese Fauna einer Glazialzeit (der einzigen nach ihm) zuweisen.

Interglazialen Alters (letztes Interglazial) ist nach Wahnschaffe auch die Tierwelt von Obermühle bei Belzig, wo neben dem Elentier noch Cervus elaphus (Edelhirsch) und Dama vulgaris (Damhirsch), sowie Reste von Fischen, Schnecken und Pflanzen im untern Teile der Ablagerung vorkommen.

Sehr bekannt sind die Wirbeltierfunde von *Klinge* bei *Kottbus* (vgl. Wahnschaffe loc. cit. pg. 306 und Nehring: Ueber Wirbeltierreste von Klinge in Neues Jahrbuch für Mineralogie 1895, Bd. I, pg. 183 und ff.), welche nach Wahnschaffe ebenfalls der jüngsten Zwischeneiszeit angehören sollen. Daselbst tritt das *Elentier* mit einem Riesenhirsch (Megaceros Ruffii) mit Cervus elaphus, Equus (Pferd), Rhinoceros spec., Vulpes (Fuchs), Castor (Biber), Elephas (Mammut), Cervus tarandus (Rentier), Bison, Emys, Trinca, Esox auf.

Eine sehr ansehnliche Zahl fossiler Elchfunde haben uns die *prähistorischen Kulturstätten* geliefert. Wo wir solche Reste mit den Erzeugnissen menschlicher Hand zusammen vorfinden und ihre Zusammengehörigkeit auf primärer Lagerstätte nachzuweisen imstande sind, da lässt sich auch das relative Alter des Tierinventars mehr oder weniger genau festsetzen. Merkwürdigerweise sind nur ganz wenige prähistorische Stationen der älteren Steinzeit (Palaeolithicum) bekannt, welche Elchfunde lieferten, und aus solchen des Altpalaeolithicums, namentlich aus den Hauptstufen des Moustérien und Aurigna-

cien sind, wie es den Anschein hat, noch keine authentischen Funde gemacht worden. Somit würde der Elch in prähistorischen Ablagerungen der Zwischeneiszeiten, ja selbst des letzten Interglazials noch fehlen. (Vgl. Mortillet: Le préhistorique III. éd. pg. 402/03.)

Erst mit Beginn der jüngeren Altsteinzeit (Jungpalaeolithicum), d. h. im sog. *Solutréen,* geologisch gesprochen also bereits nacheiszeitlich, treffen wir den Elch in den Herdschichten der sich namentlich durch Pferdereichtum auszeichnenden klassischen Stätte von Solutré selbst. Die dort auftretende typische arktoalpinkontinentale Fauna setzt sich nebst Elch, Pferd und Rentier (letzteres in den obern Schichten) zusammen aus: Ursus spelaeus (Höhlenbär), Ursus arctos, Meles taxus, Canis lupus, Canis vulpes, Gulo borealis, Mustela putorius, Hyaena spelaea, Felis spelaea, Felis lynx, Arctomys primigenia, Lepus timidus, Elephas primigenius, Cervus canadensis, Antilope Saiga, Bos primigenius. Das Vorkommen des Elchs kennen wir auch von der berühmten palaeolithischen Fundstelle des roten Felsen (Baousé-Roussé) östlich von Mentone, bezw. den Grottes de Grimaldi und zwar in der *Grotte des enfants* mit Cervus capreolus, C. elaphus, Rupicapra tragus, Hyaena spelaea, Felis pardus, Arctomys marmotta. (Vgl. Les grottes de Grimaldi [Baoussé-Roussé] Tome I, fasc. II. M. Boule: Géologie et Paléontologie pg. 111. Monaco 1906.) Dem Solutréen gehört auch die an faunistischen Resten so reiche Lösstation von *Predmost* bei Prerau in Mähren an, die neben ungeheuer zahlreichen Mammutfunden, das Elentier ebenfalls besitzt. Daneben traten noch auf: Canis lupus, C. vulpes, Canis lagop[illegible] borealis, Ursus spelaeus, Felis spelaea, Hy[illegible], F[illegible]dus, Myodes torquatus,



Lepus variabilis, Cervus tarandus, Capra ibex, Ovibos moschatus, Bos primigenius, Bison priscus, Lagopus albus, Vultur fulvus, Corvus corax. (Vgl. Kříž: Beiträge zur Kenntnis der Quartärzeit in Mähren.

Endlich ist unser Elentier auch in der Hyänenhöhle im *Lindental bei Gera,* welche Artefakte der Solutréstufe in sich barg, nachgewiesen. Das Haupttier daselbst ist die Hyäne (Hyaena spelaea); daneben treten auf: Felis spelaea, Mustela putorius, Canis lupus, C. vulpes, Ursus spelaeus, U. arctos, Rhinoceros tichorhinus, Sus scrofa, Elephas primigenius, Equus caballus, Bos primigenius, Bos priscus, Cervus elaphus, C. canadensis, C. tarandus, Alactaga jaculus, Arvicola gregalis, A. amphibius, Myodes lemnus, M. torquatus, Lepus, Arctomys marmotta.

In der mir zur Kenntnis gebrachten Literatur finde ich keine typische Station der Zeit des *Magdalénien,* welche den Elch in ihrer Faunaliste führt. So *fehlt* er auch in den bekannten schweizerischen prähistorischen Stätten von *Kesslerloch und Schweizersbild* bei Schaffhausen.

Erst mit dem Uebergang vom Magdalénien zur Neusteinzeit (Neolithicum), d. h. im sogen. *Tourassien* oder *Azilien* mehren sich nun die Funde des Elentiers zusehends. Das Rentier verschwindet; an seine Stelle tritt als Charaktertier der Hirsch, der nun die Hauptnahrung bildet, zugleich aber auch das Rohmaterial für Werkzeuge und Waffen aus Horn (Harpunen, Pfeilspitzen, Pfriemen etc.) liefert.

Die bekanntesten Stationen sind La Tourasse bei St. Martory (Dép. Haute-Garonne am Nordabhang der Pyrenäen), sowie Mas d'Azil im Dép. Ariège. Von Bedeutung ist auch die Station Sarauw im Maglemose auf

der Insel Seeland, die ans Ende des Tourassien gehört und in welcher durchbohrte Zähne des Elches und des Auerochsen als Trophäen benützt wurden.

Auch die Stufe der alten *Kjökkenmöddinger* oder Affalsdynger, d. h. Küchenabfälle oder Abfallhaufen, die wir in Seeland, Dänemark und Skandinavien an den Meeresküsten so häufig antreffen, enthält den Elch neben Edelhirsch, Reh, Bär, Wildschwein. Haustiere (ausser dem Hund) fehlen noch gänzlich. In den dänischen Kjökkenmöddingern soll der Elch nur in spärlichen Resten gefunden worden sein. Am zahlreichsten treffen wir nun aber den Elch im eigentlichen *Neolithicum* und von dort ab bis in die geschichtlichen Perioden. Die Grosszahl der *Pfahlbaustationen* enthält Elchreste, die später bei der Vertorfung des Bodens mit dem übrigen reichhaltigen Inventar eingeschlossen wurden. Aber auch Torfmoore ohne Pfahlbaureste zeugen von der einstigen starken Verbreitung des Elchs im Späthneolithikum und während der folgenden Metallzeiten. Leider besitzen wir in unsern Museen fossiles Elchmaterial, über dessen Fundumstände wir oft gar nichts Sicheres wissen.

Als ächt *diluviale* Elchfunde aus der *Schweiz* führt Heer («Urwelt der Schweiz 1883», pg. 529) solche aus den liegenden Letten des interglazialen Schieferkohlenlagers von *Dürnten* auf, in denen noch Elephas antiquus, Rhinoceros Merckii, Bos primigenius und Cervus elaphus eingeschlossen waren. Ein anderer Fund soll in *Gommiswald* zu Tage gefördert worden sein.

Die allgemeine Verbreitung des Elchs zur *Pfahlbauzeit* (Neolithicum) ist uns durch zahlreiche Dokumente aus dieser Kulturstufe namentlich in der *Schweiz* genügend beglaubigt. Wir finden dieselben denn auch

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

Staar, Amsel, Wildtaube, grauer Reiher, Storch, Wasserhuhn, Möve, Singschwan, Schneegans, Ente.

Die einstige ausgedehntere Verbreitung des Elchs besonders in Europa in *historischer Zeit* ist uns durch eine Menge von beglaubigten Ueberlieferungen bekannt geworden. Schon *Strabo* kennt das herrliche Jagdtier für die Alpen, wo es zur Zeit der Kriege Hannibals gegen die Römer existierte. Pausanias (ca. 120 J. n. Chr.), der griechische Schriftsteller, führt den Elch — er nennt ihn Alkes — als charakteristisches Wildtier für das Land der Kelten (das alte Gallien) auf, betrachtet ihn als eine Art von Mittelding von Hirsch und Kamel und erzählt von demselben allerlei fabelhafte Dinge. In gleicher Weise verfährt Cäsar in seinem Bellum gallicum lib. VI, 26, wenn er berichtet, der Elch besitze keine Gelenke, infolgedessen er nicht imstande sei, sich niederzulassen oder aufzustehen, wenn er einmal hingefallen sei, daher das Tier sich an einen Baum lehne, so es der Ruhe pflegen wolle. Der letztere werde von Jägern untergraben, aber so angesägt, dass er gerade nur noch zu stehen vermöchte. Lehne sich der Elch gegen einen derart zugerichteten Baum, so stürze er mit ihm um und die Erlegung des Elches durch die Jäger bedeute dann nur noch eine leichte Sache.

Ueber das Vorkommen des Elentiers in der Schweiz liegen keinerlei historische Mitteilungen vor. (Vgl. weiter hinten meine Notiz über die Speisetiere im alten Kloster St. Gallen.)

Nach Cäsar hielt sich der Elch auch im hercynischen Walde auf, von wo er vielleicht für die Triumphzüge in Rom bezogen wurde.

Aus Deutschland sind uns die sichersten Angaben

waren sie 1795 in Westpreussen nur noch in einem beschränkten Teil vorhanden und 1830 fiel auch hier bei Marienwerder der letzte Repräsentant, der vielleicht auch nur ein verirrter ostpreussischer Elch gewesen ist.

Am längsten hat sich in Deutschland das Elchtier in *Ostpreussen* erhalten, immerhin nur dank des Schutzes der ihm von Seite fürstlicher Jagdliebhaber, insbesondere der Hohenzollernfürsten zuteil wurde. Noch im Jahre 1425 hören wir von starken Elchbeständen, welche für Hofjagden bei Lyk reserviert waren. Auch im 16. und 17. Jahrhundert war noch keine wesentliche Abnahme bemerkbar und es konnten Elche leicht noch als Geschenk an europäische Höfe zur Besetzung von Hofjagdrevieren abgegeben werden. Immerhin gestaltete sich der Bestand vielfach sehr wechselvoll. 1612—1619 erlegte der Markgraf *Johann Sigismund von Brandenburg* nicht weniger denn 112 Elche; im siebenjährigen Kriege setzten dem Tiere Russen und Wilderer so sehr zu, dass es der Ausrottung nahe war. Der Bestand erholte sich von 1838 an wieder etwas bis 1848, wo die allgemeine Jagdfreiheit denselben bis auf 13—16 Stücke dezimierte. Dann folgte strengere Schonung des Wildes und 1856 stieg die Kopfzahl bereits auf 70, 1867 auf ca. 200. Das eigentliche Schon- und Verbreitungsgebiet des Elchs in Ostpreussen umfasst die ums kurische Haff sich hinziehende Niederung, welche zu den Regierungsbezirken Königsberg und Gumbinnen gehört und von den Flüssen Russ oder Memel, Hilge, Lankne, Deime, Pregel u. a. durchflossen ist, aus auf Schlickboden liegenden, mit Weiden, Erlen u. a. besetzten Brüchern und Mooren, aus Nadelholzbeständen und Wiesen bestehend. Gegen die nicht selten auftretenden Ueberschwemmungen und gegen die

Hochflut wurden Dämme aufgeführt, auf die sich das Wild flüchten kann.

Während im Mai 1896 wiederum nur 95 Elchindividuen vorhanden waren, stieg die Ziffer derselben bis zum Jahre 1902 auf deren 400—450. Man hofft, diesen Bestand nun dauernd erhalten zu können, um so mehr, als hiefür verschiedene Massnahmen getroffen wurden: Grosse Reserve im Abschuss des Elchwildes in den kgl. Revieren, Anpachtung von Privatjagden durch den Staat, Beschränkung der Jagdzeit auf den Monat September. Es wird darauf getrachtet, wieder Hirsche mit guten Schaufelgeweihen zu bekommen, da man die Erfahrung gemacht hat, dass gute normale Geweihe nur bei völlig ausgewachsenen, älteren Hirschen auftreten.

Heutige Verbreitung des Elchs.

Aus dem Vorhergehenden wissen wir, dass das Elentier einstens über einen weit ausgedehntern Teil der alten Welt verbreitet war, der teils in der polaren, teils in der gemässigten Zone gelegen, so von den nördlichen Gestaden Sibiriens westlich bis Skandinavien und Grossbritannien und die Westgrenze Frankreichs, südlich bis zum Altai und nahe zum Schwarzen Meere, sowie bis in die Türkei und bis zur lombardischen Ebene, gegen Osten wohl bis zum stillen Ozean. Eine ähnliche früher stärkere Verbreitung gegen Süden ist auch aus Nordamerika bekannt. Das *heutige* Vorkommen des Elchs kennzeichnet ihn als spezifisch *nordisches Tier,* immerhin nicht als Bewohner der arktischen Region, da es den Polarkreis an keinem Orte bedeutend überschreitet. Ebenso nicht in Norwegen, wo doch der Golfstrom die Westküste bis 70° nordwärts für den Menschen bewohnbar macht. Im

Gegensatz zum Elch finden wir das Rentier bis in die höchsten Breiten von Norwegen, Island, Grönland, Spitzbergen und Franz-Josefsland; auch leben Moschusochse und Caribu in Grönland bezw. Nordamerika noch weit nördlicher als der Elch.

Die Gründe für die allmähliche, innert grösserer oder kleinerer Zeitläufte sattgefundenen Konzentration, das Auswandern und Verschwinden des Elchs aus früher von ihm stark besetzten Gegenden sind sicher verschiedener Art. Am wenigsten dürften daran, wie von verschiedenen Forschern ohne triftige Beweise angenommen wird, Veränderungen der klimatischen Verhältnisse bezw. ab- oder zunehmende Temperaturen und Feuchtigkeitsverhältnisse Schuld tragen. Leverkus-Leverkusen kennt den Elch als «hartes» Säugetier, das vor Kälte, Stürmen, Schnee und Eis nicht zurückschreckt und sich durch dieselben nicht zum Auswandern bewegen lässt. «Im Inlande Norwegens gibt es Elchreviere, in denen das Tier im Winter bei 2—3 Meter hohem Schnee und bitterster Kälte unentwegt verharrt, trotzdem es doch nur 10—20 Marschstunden nach der klimatisch bedeutend milderen Westküste des atlantischen Ozeans hätte, wo der Schnee infolge des Golfstromeinflusses nie höher als in Mitteldeutschland liegt und nur geringe Kälte herrscht.» Ebensowenig dürften als allein ausschlaggebende Faktoren eine gewisse Degeneration des Tieres, entstanden durch ungenügende Auffrischung des Blutes und Mangel an Zuzug aus fremden Revieren, oder die Verfolgung des Elchs durch seinen Hauptfeind unter den Tieren, den Wolf, welcher nachgewiesenermassen zeitweise nicht nur eine Landplage für Menschen und Tiere war, sondern wie der Bär und der Luchs auch zur Dezimierung des Elens ganz

wesentlich beigetragen, oder endlich die Vernichtung durch Seuchen und Krankheiten verantwortlich gemacht werden.

Die Hauptschuld an der Verdrängung des Elches muss dem unerbittlichsten und herzlosesten Feinde der freilebenden Tierwelt überhaupt, dem *Menschen* zugeschrieben werden, der so oft in der sinnlosesten, brutalsten Weise auch heute noch nicht eher ruht, als bis die herrlichsten und interessantesten Gestalten der höhern Fauna bis auf den letzten «Mohikaner» ausgerottet sind. Belege finden wir noch in unsern Tagen zu Hunderten. Man denke nur an die beispiellose Vernichtungswut, mit welcher die sich als «Kolonisatoren» rühmenden Europäer z. B. in Afrika unter der Tierwelt erbarmungslos aufräumen, an die von verschiedenen Ländern, Gesellschaften und Privaten unternommenen sog. Expeditionen nach dem hohen Norden, wo Hunderte von Moschusochsen, Eisbären, Rentieren etc. nur der Trophäensucht zum Opfer fallen.

Natürlich reicht das allmähliche Verschwinden des Elches z. B. in Europa in älteste Menschenzeiten zurück. Die sichern Belege dafür, dass das Elen bereits Jagdtier der steinzeitlichen Menschen gewesen, haben wir kennen gelernt. Mit der zunehmenden Besiedelung des Landes durch den Menschen und die im Gefolge gestandene Ausrottung der Wälder, die einstens als weite, mächtige Urwälder das Land bedeckten, mit zahlreichen Sümpfen, Mooren und Brüchen, als den liebsten Aufenthaltsorten des Elchs, abwechselten, sind dem menschenscheuen Tiere die natürlichsten Existenzbedingungen, vor allem auch sein unbedingtes Bedürfnis nach Ruhe und Einsamkeit schwer beeinträchtigt worden. In dem Masse, wie in

späteren historischen Zeiten die wilden unwegsamen Waldstrecken gerodet und in Wiesen- und Ackerland umgewandelt, die Moore und Brüche, die des Elches zusagensten Nahrungspflanzen und Aesung von Bäumen und Sträuchern bargen, und wo er an heissen Sommertagen im Wasser seinen Körper vor den Angriffen der Insekten schützte, der Trockenlegung anheimfielen, sehen wir den stolzen Hirsch den stetigen Rückzug in noch menschenleerere Gebiete antreten. Hierzu mögen intensive Jagd, die fortschreitende Kultur der jüngst verflossenen Jahrhunderte, vermehrter Holzschlag, Anlage von Strassen, Telegraphenlinien das ihrige beigetragen haben. In Norwegen hat die bis in die kleinsten Schlupfwinkel der Fjorde hineinreichende Küstenschifferei den an den Küsten lebenden und sich merkwürdigerweise mit Vorliebe von Seetang ernährenden Elch beinahe vollständig vertrieben.

Die spezifische Jagd auf den Elen findet ihre Begründung insbesondere auch im Aberglauben der Menschen und in der technischen Verwertung verschiedener Körperteile des erstern durch den Menschen. Die Fabel von der fallenden Sucht des Elens, von welcher es allein befreit werden könne, wenn es die Klaue des einen Hinterfusses an das Ohr lege, rührt vielleicht daher, dass das Elentier beim schnellen Gehen bezw. während der Flucht mit den Hinterbeinen weit ausgreift bis nahe zu den Ohren, was zu der nicht leicht zu verstehenden Meinung führte, es schütze sich damit gegen das Fallen. Nach Brehm (Tierleben, III. Auflage, pg. 442) soll der Elch beim schnellen Lauf das Geweih fast wagrecht tragen, dabei Kopf und Nase in die Lüfte werfen, deshalb den Boden nicht sehen und leicht zu Fall kommen. Seine

Klauen galten deshalb in verschiedenartiger Verarbeitung (Ringe etc.) vielorts als Wundermittel gegen Fallsucht, das zu bestimmten Zeiten anzuwenden sei. So geschätzt waren diese Amulette aus Elchklauen, dass vielfach Fälschungen von solchen stattgefunden haben. Auch andere Körperteile, die gebrannten Knochen, das Blut, Herzknochen, Geweih, Nerven, Fett, Fleisch, Mark wurden als Medikamente hochgeschätzt und dem Tier um derentwillen eifrig nachgestellt. Ausserdem wurden das Geweih und die gebleichten, des Markes beraubten Knochen zu Drechslerarbeiten, die Hufe zu Armbändern, Ohrgehängen, Bechern, Pokalen etc., die Sehnen zu Zwirn benützt. Die Haut, als kostbarster Teil, fand Verwendung zu Reithosen, Leibkollern, weil sie gegen Hieb-, Stoss- und Schusswaffen schützen sollten. Die alten Preussen stellten davon Kürasse her. Gustav Adolf trug in der Schlacht bei Lützen einen Koller von Elenshaut. (Vgl. Reischel in «Natur», 1898, pg. 593). Um für seine schwere Kavallerie das nötige Bekleidungsmaterial zu erhalten, führte *Kaiser Paul* einen erbarmungslosen Krieg gegen das Elchwild, infolgedessen dasselbe wohl in Polen ausstarb. Die abgestreifte Haut der Läufe fand Verwendung zu Futteralen, Beuteln, Ueberzügen für Büchsen und Jägergeräte, die Haare dienten zum Füllen von Kissen und Polstern. Das Fleisch galt nicht gerade als sehr schmackhaft, doch wurde es von jungen Tieren in vielen Haushaltungen an Stelle des Rindfleisches benützt. Versuche, den Elch zu züchten und zum Haus- und Zugtiere zu machen, oder denselben mit dem Rinde zu kreuzen, sollen fehlgeschlagen sein. Wie mancher kapitaler Elch hat indes auch sein Leben eingebüsst, damit von Seite jagdliebender Fürsten und

Herren Geweihgeschenke an fremde Kron- und Würdenträger als besonders wertvolle Gabe übermacht werden konnten!

Die Frage, ob eine gewisse Quantität von Stumpfsinn, Bequemlichkeit und Anhänglichkeit ans Gewohnte, sowie Unfähigkeit, sich andern Verhältnissen anzupassen, den Elch in den einzelnen Ländern dem Aussterbeetat überwiesen, bleibt in Anbetracht jener Beobachtungen, die dieses Tier von einer weit günstigeren Seite her beleuchten, vielleicht allzeit eine offene. Dass ihm eine bestimmte Dosis von Störrigkeit und plumper Neugier und deshalb oft nicht allzu schwere Erlegbarkeit zugestanden werden muss, scheint den Tatsachen nicht zu widersprechen.

Das ziemlich schroffe Abschneiden der Verbreitungsgrenze des Elchs gegen den Polarkreis hin muss mit dem Vorkommen bezw. Fehlen des Waldes und der ihm zusagenden Aesung in Verbindung gebracht werden. Immerhin sind Fälle bekannt, dass das Tier selbst über die Baumgrenze hinaufgeht, daselbst sich monatelang von Moosen und Gräsern ernährt und, wie bereits betont wurde, auch an der baumlosen, vom Menschen noch ungestörten Küste des schärenreichen Norwegen von Algen und Tangen lebt.

Zu den europäischen Ländern, die heute einzig noch den Elch beherbergen, gehören Ostpreussen, Russland und Skandinavien und zwar in den beiden letztgenannten in so beträchtlicher Zahl, dass die vielfach noch in wissenschaftlichen, populären und sportlichen Zeitschriften geäusserte Behauptung, das Tier stehe auf dem Aussterbeetat und sein Vorkommen beschränke sich nur noch auf die Forste von Ibenhorst und einige wenige Gebiete

Skandinaviens und Littauens (Bjelowesch), füglich ausser Recht gestellt werden kann.

Der Umstand, dass in den genannten Ländern seit kürzerer oder längerer Zeit Jagdgesetze mit strengerer Handhabung existieren (das Wildererwesen ist deswegen allerorts noch nicht unterdrückt), hat zur guten Folge, dass eine gänzliche Ausrottung des Elchs verunmöglicht ist. In *Russland,* wo er früher viel weiter südlich ging, treffen wir den Elch namentlich in Finnland, in den Ostseeprovinzen Kurland (800—1000 Stück), Livland (1600 bis 1800), Estland (500—600). Auf den nahe gelegenen Inseln Oesel und Dagden ist er nicht mehr vorhanden. Ausserdem beherbergen ihn die Gouvernements: *Archangel,* Wologda, Olonez, Petersburg, Nowgorod, Pskow, Minsk, Witebsk, Mohilew, Smolensk, Twer, Jaroslaw, *Kostroma,* Wladimir, Moskau (öfters bis zur Stadt verirrt!), Orel, Kaluga, Tula, Rjäsan, Kowno, Wilna, Grodno (kaiserliches Wildgehege in Bjelowesch mit ca. 700 Wisenten, nebst Wildschweinen, Damhirschen, Edelhirschen, Rehen und Elchen, von welch letzteren 1895 bis 1897 noch ca. 900—1000 Stück, 1903 aber mangels Aesung und wegen Wilddieberei kaum mehr als 300 vorhanden), Tambow, *Nischny-Nowgorod,* Pensa, Saratow, Samara, Orenburg, Simbirsk, Kasan, Wjatka, *Perm,* Ufa, Orlow.

Geweih- und Knochenfunde, sowie historische Nachrichten beweisen auch das einstige Vorkommen des Elchs in den Gouvernements Woronesh, Kursk, Poltawa, Charkow, Kiew und Podolsk. In Polen, wo er im 17. und 18. Jahrhundert noch häufig war, ist er nur selten an der Ostgrenze zu treffen. Die nördliche Grenze des heutigen Verbreitungsgebietes in Russland, das auch durch die

Wanderungen und Züge des Elchs vielfache Wechsel im Bestande desselben in den einzelnen Distrikten erfährt und erfahren hat, geht nicht weiter als bis zu 63 °, die südliche Grenze liegt heute bei ca. 52 ° n. Br.

In *Skandinavien*, dem zweitgrössten Elchgebiet Europas, überschreitet das Elen den 66. ° nicht und reicht in guten Beständen südlich nur bis zum 59. ° nördlicher Breite, in einzelnen Exemplaren bis zum 53. Grade. Es beherrscht dabei das ganze Gebiet von der Ost- bis zur Westküste.

Dank des Schutzes, welchen der Elch in Skandinavien durch ein streng gehandhabtes Jagdgesetz geniesst (die Jagd ist nur vom 15. September bis 15. Oktober gestattet), und infolge waidgerechten Abschusses (die Zahl der jährlich in Schweden erlegten Tiere beträgt nicht über 1400, jener in Norwegen nicht über 1000 Stück), kann der Bestand an Elchen schätzungsweise auf über 10,000 angesetzt werden. In Norwegen besitzt namentlich die Landschaft Dronthjem sehr gut besetzte Elchreviere, die zu Jagdzwecken oft von Ausländern besucht werden.

Trotz verschiedener Behauptungen, der Elch sei auch schon im Kaukasus aufgetreten, fehlen hiefür jegliche glaubwürdige Beweise.

Dagegen treffen wir den Elch nun in *Asien* noch in grossen Kolonien im Gebiete des Ob, Jenissei, der Lena, des Amur an der Kolyma, im Stanowoi-Gebirge, überhaupt vom Ural bis zum Genschinzskischen Meerbusen, bis zum Ochotskischen Meer und zum Mandschurischen Meerbusen, von der Altaikette und vom Siphun bis zum Polarkreis, den er aber nirgends wesentlich überschreitet. Die Südgrenze seines Vorkommens liegt bei 43 ° n. Br. Dagegen fehlt das Elentier gänzlich im Tschuktschen-

land, auf Kamtschatka und Sachalin, wo auch nirgends fossile Funde gemacht wurden.

Als Lokalrasse des altweltlichen Elens lebt in *Nordamerika* das *Moosedeer* oder *Orignal* (Alces americanus Jard., A. lobatus Agas.). Schon J. F. Brandt weist mit Nachdruck darauf hin, dass trotz etwas abweichender Grössenverhältnisse (die Amerikaner unterscheiden eine eigene Riesenform des Elch als Riesenelch [Alces gigas Mill], sowie stärkerem Geweih, dessen Schaufeln tiefer eingeschnitten sind), das Moosedeer nicht als eigene spezifisch amerikanische Art von Cervus alces L. betrachtet werden dürfe. Die einstige Verbreitung des Elchs in Nordamerika war eine namentlich gegen Süden bedeutend ausgedehntere. So wurde das Moosedeer früher noch in Virginien getroffen, 1842 noch in grosser Zahl im Staate New-York (in den Grafschaften Essex, Herkiner, Hamilton, Franklin, Lewis, Varren); heute kommt es nur noch im äussersten Norden des Staates vor, d. h. einzeln und in geringer Menge in Maine, Vermont und New Hampshire. Von den Zentralstaaten beherbergen es nur noch Zentral Idaho, der Teton-Canon, die Gegend des Salmon-River in Wyoming und die umliegenden Gebirge. Die frühere Südgrenze im Staate Ohio war der 39. Grad, jetzt erreicht es im Winter nur noch die Breite von 43° 30'. Auch der Yellowstone-Park enthält nebst anderm Wilde Elchtiere. Eine grössere Anzahl Ortsnamen in den Vereinigten Staaten, wo der Elch heute verschwunden ist, deuten noch auf sein früheres Vorkommen hin, wie Elkhorn-Plaines (Californien), Elk-Mountains (Colorado), Elkhorn-River (Nebraska), Elkton (Kentuky und Maryland), Big-Moose-Lake, Moose-River (Nord-New-York).

Kultur und unausgesetzte Verfolgung in Englisch-
ordamerika, namentlich in *Kanada,* haben das Tier
ich dort dezimiert; doch ist es in Neu-Braunschweig, an
er Fundy-Bay, am Unterlauf des Lorenzostromes und
m Oberlauf des Mississippi noch vorhanden; häufiger
inden wir es in den Wäldern an der Hudsonbay, in
'irth-Country und an den grossen Seen. Im Nordwesten
egegnen wir ihm von Kenay-Busen und Alaska bis zum
Kotzebuesund, es geht beinahe bis zur Mündung des
Mackenzieflusses, am Kupferminenfluss bis zum 65. ⁰
n. Br. Südlich hievon, im Felsengebirge, ist die Gegend
des Elk River jetzt noch Standquartier der Moosedeers
bis zum 33. ⁰ n. Br.

Auch die amerikanischen Jagdgesetze lassen dem Elch einigen Schutz angedeihen, insbesondere durch das Verbot der schlimmsten Jagdarten (Hetzen mit dem Schweisshund, Verfolgung mittelst Schneeschuhen über den eisbedeckten Schnee). Gestattet sind nur die Birsch und das Blatten. Die Ausrottung des amerikanischen Elchs ist also noch nicht zu befürchten.

Die Frage betreffend Identität des bisher in Europa und Nordasien fossil gefundenen Elentieres mit dem jetzt noch lebenden hat bekanntlich zahlreichen Untersuchungen gerufen. Nachdem bereits Cuvier den Riesenhirsch (Cervus euryceros seu giganteus seu megaceros), welcher von früheren Naturforschern vielfach mit dem Elentier zusammengeworfen wurde, zum ersten Male als eine vom Elen durchaus verschiedene Hirschart charakterisiert, welche Tatsache bald alle gleichzeitigen oder spätern Osteologen, wie Blumenbach, Hart, Hibbert, Goldfuss, H. v. Meyer, Owen zu vollem Rechte kommen liessen, treffen wir in der Folge eine Reihe von

Autoritäten, welche das heutige Elen auf Grund kleinerer Abweichungen im Körperbau und besonders im Geweih vom fossilen Elch abtrennen und diesen als besondere Art ansprechen. H. v. Meyer (1832) nennt den letztern *Cervus Alces fossilis* H. v. Meyer. Pusch (1840): *Alces leptocephalus* (im Gegensatz zum rezenten Alces platycephalus), Kaup (1840): *Cervus alces fossilis* Meyer, G. Fischer von Waldheim (1831): *Cervus fellinus* (nach dem Fundort Fellin in Livland) oder nach einem Herrn Savin: *Cervus* (Megalocerus) *savinus*, Rouillier (1843): *Alces resupinatus.* Dabei sollten sich die eben genannten Namen nicht einmal auf eine einzige fossile Art beziehen, sondern jede einzelne wieder das Recht einer Art beanspruchen. Allein schon Eichwald und Al. v. Nordmann betrachten die Namen als Synonyma desselben Tieres, obwohl sie die Trennung des fossilen und rezenten Elens fordern und v. Nordmann noch ein neue Art: *Alces species indeterminata?* aufführt. Giebel, Pictet und Quenstedt halten an Cervus alces fossilis fest, während Owen, Bronn und Geinitz sich über fossile Reste der Elens ausschweigen.

Erst Rütimeyer (Fauna der Pfahlbauten, pg. 63) betrachtet die in der Schweiz besonders in den Pfahlbauten gefundenen Elenreste als gleichartig und übereinstimmend mit dem jetzt lebenden Elch.

J. F. Brandt in seiner heute noch vorzüglichen Abhandlung: «*Beiträge zur Naturgeschichte der Elens*» (Mém. de l'acad. impériale des sciences de St-Pétersbourg. Tome XVI. No. 5 (1870) hat die kritische Behandlung der von ihm stattgefundenen Unterscheidung einzelner Elcharten mit der jenem Forscher eigenen Sicherheit und Schärfe vorgenommen. Danach vereinigt er erstlich

sämtliche bis dato aufgestellte Arten zu einer einzigen und identifizirt dieselbe in allen Teilen mit dem rezenten Elentier. Dabei ist zu berücksichtigen, dass sich Brandt vorab mit der eingehenden Prüfung der Geweihe beschäftigte und auf Grund der Ergebnisse zu der Tatsache gelangt, dass innerhalb dieses wichtigen Körperanhangs keinerlei spezifische Unterschiede vorhanden seien, welche eine Trennung des fossilen vom rezenten Elche rechtfertigen, sondern es sich nur um blosse individuelle Abweichungen handle. Zum nämlichen Resultate führt Brandt die genaue Vergleichung des Schädels, bei dem auch Nordmann später die Brandt'schen Behauptungen unterstützt.

II. Elchfunde aus der Ostschweiz.

Das Elchskelett aus dem Rügetswiler-Moos bei Junkertswil.

Tafel I, II, III und IV.

Mitte Juli des Jahres 1894 beschäftigte sich Herr Landwirt Klingler in Junkertswil in seinem benachbarten, ca. $^3/_4$ Stunden nordwestlich von Gossau (Kt. St. Gallen) gelegenen kleinen *Rügetswilermoos* mit dem Aushub von Torfmaterial zu Brennzwecken. Dabei stiess er an der nördlichen Seite des Moores so ziemlich am Grunde der Torfschicht auf die Knochenreste «eines gross- und breitschaufligen Hirsches». Herr Dr. med. A. Eberle in Gossau, ein eifriger und verdienstvoller Interessent der gesamten Naturgeschichte, sandte, nachdem er Kenntnis von dem Funde bekommen, sofort Bericht an meinen Vorgänger im Amte, Herrn Direktor Dr. B. Wartmann. Es gelang ihm, das beinahe komplette Skelett des Elches — denn als solcher entpuppte sich der Riesenschaufler — für die äusserst billige Summe von

Fr. 55 zu erwerben. Noch fehlten einige kleinere Fusswurzelknochen, die nachträglich gefunden, leider aber nicht mehr nach St. Gallen gesandt wurden. Herr Inspektor F. Kerz vom kgl. Naturalienkabinett in Stuttgart montierte das Skelett mit der ihm eigenen Meisterschaft, so dass es seit 1895 eine der schönsten Zierden und zudem wegen seiner Vollständigkeit eine Seltenheit ersten Ranges in unsern Sammlungen bildet.

Einen kürzern Bericht darüber hat Dr. B. Wartmann im Jahrbuch der st. gallischen naturwissenschaftlichen Gesellschaft 1894, pag. 46 gegeben. Eine eingehende Beschreibung dieses Elchfundes, insbesondere die genauere osteometrische Vermessung und Vergleichung mit fossilem und rezentem Material hat aber bis heute gefehlt.

Ueber die allgemeine *Lage der Fundlokalität und ihre geologische Situation* dürften folgende Angaben genügen. Das kleine, heute kaum mehr 180 m lange und 60—80 m breite, in ostwestlicher Richtung sich ausdehnende Rügetswiler-Moos, nahe des nördlich von ihm gelegenen Dörfchens Junkertswil und südlich des Weilers Rügetswil, östlich vom Dorfe Niederwil, auf 610 m Meereshöhe, befindet sich auf einer kleinen Hochebene zwischen den genannten Dörfchen eingesenkt, in einer ca. 10—15 m tiefen Geländewanne, die nach drei Seiten (W., N. und S.) von kleinern Bodenerhebungen eingerahmt, nach Osten aber mehr oder weniger offen ist. Vom Moor und seinen Randhügeln geniesst man gegen Süden einen wunderbaren Ausblick auf den ganzen Nordabfall des sich majestätisch gleich einer vielfach fein abgestuften, langgezogenen Felsentreppe zur Höhe aufschwingenden Säntisgebirges von Fähnern und Kamor weg bis

ans Westende zum Stockberg. Im Hintergrunde leuchtet geheimnisvoll noch die bekannte Rotwand des Vorarlberger-Gebirges auf. Vor dem gewaltigen Felsenpanorama breitet sich die freundliche, in ihrem äussern so ganz anders geartete Hügellandschaft des lieblichen Appenzeller- und St. Gallerlandes aus, gleichsam als Vorstufen zum imposanten Alpengebäude: ein Bild von hoher landschaftlicher und malerischer Wirkung. Noch treffen wir in der Nähe grössere, zum Teil aber stark gelichtete Waldparzellen, welche uns mit ihrer gesamten Umgebung daran erinnern, welch günstigen Standort hier einst das im höhern Waldtorfmoor sichernde und sich umhertummelnde Elchtier auserwählt hatte. Heute sind es daselbst nur wenige Föhren, Fichten, Birken, sowie Weiden- und Erlensträucher, die dem kleinen Moor ein idyllisches Gepräge verleihen, dessen Belebung den nach Fröschen und andern Wassertieren fahndenden Raubvögeln, wie Weihen, zu verdanken ist. Auch ist das Moor, wie alle andern unserer Gegend, das Stelldichein von Bussarden, Krähen, Sumpfvögeln, — ja selbst Schwimmvögel wie Steissfüsse halten sich vorübergehend daselbst auf.

Die frühere Ausdehnung des Moores war eine bedeutend grössere, indem dazu noch ein mehr denn 800 Quadratmeter grosser Komplex im südöstlichen Teile gehörte, der heute völlig auf Torf abgebaut ist. Im übrigen sind es nur noch der östliche und nördliche Teil und auch hier nur die tiefstgelegenen Stellen, die noch etwas Torf liefern. Seit 1894, in welchem Jahre der letzte grössere Torfstich stattfand — gegenwärtig ist kein vollständiges offenes Profil mehr sichtbar — findet das Wasser trotz der Errichtung eines kleinen Abzugsgrabens im Osten

keinen hinreichenden Abfluss mehr, so dass den Sommer hindurch stets mehrere kleinere Wassertümpel vorhanden sind an Stelle der letzten Aushublöcher. Vor Beginn der ersten Torfgrabungen hatte das Wasser gegen Westen eine schmale Abflussrinne, so dass die Torfmächtigkeit im Maximum nicht mehr als vier Meter erreichen konnte.

So weit sich heute feststellen lässt, gehört das Rügetswiler-Moor nach Entstehung und physikalisch-chemisch und botanischer Beschaffenheit zu den typischen *Hochmooren.* (Vgl. Früh und Schröter, «Moore der Schweiz» und Wahnschaffe: «Oberflächengestaltung von Norddeutschland».) Ueberall treffen wir ein ausgesprochenes Callunetum. Auf eine einlässlichere botanische Beschreibung kann ich hier füglich verzichten, da sie den Rahmen dieser Arbeit zu weit überschreiten würde.

Die gesamte Umgebung sowie der direkte Untergrund des Torfmoores besteht aus glazialen Ablagerungen, bezw. ungeschichtetem Erraticum der letzten, d. h. der Würm-Eiszeit des Rheingletschers, der hier als solcher ausschliesslich in Betracht kommt. Ich fand im Grundmoränematerial Punteiglasgranite, Julier-Albulagranit, Granite verschiedener Herkunft, Syenite, Verrucanogeschiebe, eine ziemlich grosse Anzahl geschrammter und polierter Kalke, worunter einen grössern (80:70:52 cm) Schrattenkalk (Requienia). Der nördlich an das Torfmoor anschliessende «Bühl» (Punkt 628 der Siegfried-Karte) ist ein typischer NO-SW orientierter Drumlin, mit steilerer östlicher und flacherer westlicher Abdachung. An seiner Nordseite sind eine Anzahl grösserer Rheinerratica entblösst. Ebensolche Drumlinhügel treffen wir in nächster Nähe, westlich und nordwestlich des

Moores noch mehrere. Wir dürfen deshalb das Rügetswiler-Moos unbedenklich in die Kategorie der *Moore der Moränenlandschaften* und speziell in die Untergruppe der Moore der *Drumlinlandschaft* (cfr. Früh und Schröter, pg. 256) einreihen. Die Grundmoränebedeckung, zu welcher auch der den Torf unterlagernde Glaziallehm-Thon oder Geschiebemergel gehört, ist übrigens nicht von grosser Mächtigkeit. Im Osten des Moores, d. h. östlich der Landstrasse Rügetswil-Junkertswil treffen wir in dem gegen Osten gerichteten natürlichen Steilabbruch die auf ca. 10 m Mächtigkeit senkrecht aufgeschlossene Tertiärmolasse, zum grössten Teile Nagelfluh in ganz geringem Fallen nebst einer kaum 1 m mächtigen Sandsteinschicht. Ueber dieser nativen Molasse ist sozusagen fast gar keine Moränenablagerung sichtbar; letztere mag hier höchstens den direkten Untergrund der Vegetation (Waldparzelle am Rande des Abbruches und Wiesland) zu bilden. Fluvioglaziale Ablagerungen fehlen in nächster Nähe des Moores.

Die *Genesis* des Rügetswiler-Moores hat zeitlich folgende Etappen passiert (von unten nach oben):

1. Ablagerung der tertiären Nagelfluh- und Sandsteine (Basis der gesamten Landschaft). Erosionen und Ablagerungen in spättertiärer und posttertiärer Zeit.
2. Eiszeitliche Ablagerungen (Moräne: Grundmoräne, Drumlins in der letzten oder Würm-Eiszeit und deren letzten Rückzugsstadien.) Ablagerung des Glaziallehms, Geschiebemergel.
3. Diese Grundmoränen und Drumlins bedingten die Bildung einer wannenartigen Vertiefung des Geländes. In derselben stauten sich auf dem wasser-

undurchlässigen Lehmboden die Wasser (Schmelzwasser) des rückziehenden Gletschers; es kam zur Bildung eines kleinen Sees und zur Ablagerung des im Wasser enthaltenen kohlensauren Kalkes, welcher unter Mitwirkung zahlreicher kleiner Schneckenschalen, die auf den Grund des Wassers fielen, das bekannte grauweisse Absatzprodukt der *Seekreide,* die unserem Moore den direkten Untergrund des Torfes bildet und zahlreiche kleine weisse Schneckenschalen enthält.

4. Durch die an den flacheren Uferrändern des Miniatursees sich allmählich breiter machenden Vegetationszonen von Sumpf- und Wasserpflanzen, mit der Flora der nassen, dauernd besiedelten Ufer (hohe Rohrgräser und Stauden), des nicht stabilen, d. h. zeitweise vom Wasser überfluteten, mit Sand und Schlick bedeckten Bodens und jener der normal untergetauchten oder schwimmenden Pflanzen (vgl. P. Graebner: «Botanischer Führer durch Norddeutschland» 1903 und Wahnschaffe: «Die Oberflächengestaltung des norddeutschen Flachlandes» (pg. 351) hat sich im Laufe von Jahrhunderten das Torfmoor selbst herangebildet. Ueber Entstehung der Moore konsultiere man vor allem Früh und Schröter («Moore der Schweiz».)

Die Moorbildung fällt also hier sicher in die nacheiszeitliche (postglaziale) Epoche, d. h. in die geologische Gegenwart. Eine genauere Bestimmung der Zeit — vor allem eine solche mit Jahrzahlen, lässt sich selbstredend nicht vornehmen, da die Torfbildung nicht absolut sofort nach der letzten Glazialzeit einsetzen musste, sondern nach derselben im Rügetswiler Moos als ein lacustres

Moor (mit Seeuntergrund) noch eine länger andauernde Bildung von Seeschlamm und organischen Resten vorherrschen konnte. (Vgl. Früh und Schröter, pg. 380.)

Im Rügetswiler Moor haben wir also sicher keine interglaziale, etwa der Riss-Würmzwischeneiszeit oder einer frühern Epoche angehörige Bildung. Auch stellt die Torfmasse eine einheitliche zusammenhängende Schicht dar; es sind nicht etwa deren zwei Schichten, die durch eine glaziale Ablagerung (Lehm, Erratica) oder durch fluvioglaziale Schotter getrennt wären.

Ueber die *Lage des Elchskelettes* an seinem Fundort hat bereits B. Wartmann (a. a. O. pg. 46) die Angabe gemacht, dass dasselbe «in einer Tiefe von ca. 3 Metern an der Grenze zwischen dem Torf und einer Lehmschicht» zum Vorschein gekommen sei. Ein Profil der Fundstätte wurde damals nicht aufgenommen, um die nähern Beziehungen der Elchfunde zu den umgebenden Gletscherablagerungen zu eruieren; ebenso fand keine Untersuchung des die Knochenreste einschliessenden Torfes auf seine pflanzlichen und tierischen Einschlüsse (Moose, Laubblätter, Samen, Früchte, Hölzer und Zapfen von Coniferen, Algen, Diatomeen; Schnecken, Muscheln etc.,) statt. Bei meiner Begehung des betr. Terrains (März 1910) konnte mir der zufällig anwesende jetzige Besitzer des Torfmoores, Herr Jakob Klingler in Junkertswil (Sohn des frühern nunmehr verstorbenen Besitzers von 1894), welcher seinerzeit ebenfalls bei der Hebung und Bergung der Elchreste mitgeholfen hat, noch folgende Angaben übermitteln, welche uns gestatten — selbst bei Mangel eines rezenten Torfstichprofils (seit Jahren fanden keine Grabungen mehr statt) — die wichtigsten Tatsachen zu konstatieren.

Zur Zeit der Torfgrabungen von 1894, die auf der nördlichen Seite des Moores ungefähr in der Mitte seiner Längskante vorgenommen wurden, hatte die Torfschicht nur noch eine Mächtigkeit von 1,5—2 m, da schon in den früheren Jahren an der gleichen Stelle ein Aushub von der nämlichen Mächtigkeit stattgefunden und in der Zwischenzeit kein nennenswerter Nachwuchs des Torfes zu bemerken war. Die Dicke der Torfschicht betrug also vor Beginn der ersten Grabungen im Mittel $3^1/_2$—4 m. Dieses Mass lässt sich nun an den Rändern des Moores, bezw. an dem das Moor einschliessenden Gelände an der daselbst scharf hervortretenden Terrainkante mittelst Nivellement genau nachweisen. Die Grabung von 1894 ging bis an den Grund der Torfschicht und zum Teil noch durch die kaum dezimeterdicke Seekreideschicht, sowie in die glaziale Lehmschicht hinein.

Das *Elchskelett* selbst, von dem zufälliger- und glücklicherweise zuerst Geweih und Schädel blossgelegt wurden, lag noch *vollständig innerhalb des untersten Teils der Torfschicht.* Mit diesem Befunde stimmt nun auch die durchaus gleichartige charakteristische torfbraune Farbe sämtlicher Knochenteile, namentlich auch der Zehenknochen, Metacarpen und Metatarsen und der übrigen Extremitätenknochen, überein, die auch im montierten Skelette unverändert erhalten gelassen wurde. Kein einziger Knochen war in der Seekreide oder der Lehmschicht eingebettet. Daraus ergibt sich mit Sicherheit, dass das betreffende Elchindividuum, als es hier verendete, nicht in der glazialen Lehmschicht, sondern bereits in fortgeschrittener Moorbildung stecken geblieben ist. Wahrscheinlich — wir wissen darüber selbstredend nichts Sicheres — handelt es sich hier um ein im Moore

durch Einsinken zur Zeit der Suhle stecken gebliebenes Tier, während einzelne Schaufeln ohne Schädel mehr vom jährlichen Abwurfe des Geweihs herstammen dürften — der ja auch im Sumpfe stattfinden konnte. Leider wurde über die genauere Lage der einzelnen Knochen kein Protokoll aufgenommen, doch teilt mir Herr K l i n g l e r mit, dass sämtliche Knochen beisammen gelegen und nicht zerstreut waren; ebenso lagen Geweih und Kopf mehr oberwärts, die Extremitäten mehr gegen den untern Teil der Torfbasisschicht. Es macht darnach ganz den Anschein, als wäre das Tier in stehender Lage hier vom Torfe umschlossen worden.

Nach dem Gesagten hält es nicht schwer, das *geologische* Alter des Elchfundes von Rügetswil zu präzisieren. Die dem Torf untergelagerte Lehm-Thonschicht, sowie die das Moor umgebenden Drumlins- und Grundmoränengebilde gehören den letzten Rückzugsphasen des würmeiszeitlichen Rheingletschers an. Der Torf selbst ist, wie wir bereits gehört haben, eine in die spätere, *postglaciale* (nacheiszeitliche) Phase gehörige Bildung; das Elchskelett muss also ebenfalls der geologischen Gegenwart zugewiesen werden.

Viel schwieriger zu lösen ist die Frage nach dem zeitlichen Alter dieses Elches — etwa nach Kalenderjahren. Wir wissen aus früher Gesagtem, dass der Elch dem Pfahlbaumenschen ein sehr bekanntes Tier gewesen und Elchfunde in Pfahlbauten Europas gar nicht selten sind. Wir kennen bearbeitete Elchschaufeln und Teile derselben, ja selbst zu Werkzeugen geformte Unterkiefer dieses Tieres. Einen solchen besitzt z. B. das «Rosgartenmuseum» in Konstanz, aus den Pfahlbauten von Wallhausen bei Konstanz stammend. Die meisten Torfmoore

mit Funden aus der Pfahlbauzeit, wie jenes von *Heimenlachen* bei Berg, ob Weinfelden, Kt. Thurgau, [1]) sind erst in spät- und nachneolithischer Zeit der allmählichen Vertorfung anheimgefallen. Die Frage über die zeitliche Bildung von Torfmooren ist zum Teil überhaupt recht schwierig zu lösen. Glazialböden mit Stauseen und Stauwannen können längere Zeit von Torfbildung verschont bleiben; dieselbe kann erst spät einsetzen und noch der historischen Zeit angehören. Die Zeit der Pfahlbauer reicht bei uns kaum mehr als 6000—8000 Jahre zurück. Der Mangel einer Pfahlbaustation im Rügetswiler Moos entzieht uns jegliche zeitliche Parallele mit dem Alter des Elchskelettes. Nun ist es aber unwahrscheinlich, dass dasselbe noch in die historische Zeit verlegt werden könnte, da wir aus dieser keinerlei schriftliche Urkunden über die Existenz des Elentieres in der Ostschweiz bezw. aus dem Gebiete der ganzen Schweiz besitzen. Die *Benedictiones ad Mensas* [2]) (Tischgebete und Segenssprüche über die verschiedenen Speisen und Getränke) des berühmten St. Gallermönches Ekkehard IV. (geb. um 980, gest. ums Jahr 1060), die den Codex 393 der st. gallischen Stiftsbibliothek anfüllen, lassen uns bekanntlich einen Blick tun auf die reichlich ausgestattete Speisetafel der St. Galler Mönche im 11. Jahrhundert,

---

[1]) Vgl. E. Bächler: Ueber einige Elentierfunde aus dem Kanton Thurgau. Mitteilungen der Thurgauischen naturforschenden Gesellschaft. 1910.

[2]) Vgl. Johannes Egli. Der Liber Benedictionum Ekkehard IV., nebst den kleinen Dichtungen aus dem Codex Sangallensis 393. Zum erstenmal vollständig herausgegeben und erläutert. Mitteilungen zur vaterländ. Geschichte XXXI, herausgegeben vom St. Gallischen Historischen Verein 1909. [Benedictiones ad mensas, pag. 281—315.]

wobei wir nebst dem gewöhnlichen Schlachtvieh und den Fischen, Vögeln und Gemüsepflanzen vor allem das damals die Gegend von St. Gallen bewohnende Wildbret kennen lernen. Ausser dem Biber, den Ekkehard zu den Fischen zählt, dem Wildschwein, Edelhirsch, Damhirsch, Reh, Steinbock, Hasen, Murmeltier, gemeinen Bär und Gemse figurieren insbesondere noch Wisent, Urochs und Wildpferd (!), das *Elentier aber fehlt* in der Liste völlig. Da wir nun aus der nahe gelegenen Gegend von Gossau eine grössere Zahl von Elchschaufelfunden besitzen, welche als gleichaltrig mit dem Funde des ganzen Skelettes von Rügetswil bezeichnet werden müssen, und wir auf eine damals noch stärkere Vertretung des Elches unter den Wildtieren schliessen dürfen, so wäre es kaum begreiflich, wenn das Elchtier — falls es zur Zeit des Klosterlebens um St. Gallen noch existierte, neben Hirsch und Reh keine Aufnahme in die Wildbretliste gefunden hätte. Die Nachrichten, dass der Elch in dem uns zunächst gelegenen Teile Deutschlands — in Württemberg — am Ende des 9. Jahrhunderts verschwunden sei, bestärken nach allem die Annahme von dessen gänzlichem Fehlen bereits zur ersten Blütezeit des Klosters St. Gallen.

Was den *Erhaltungszustand* unseres Elchskelettes anbetrifft, so muss derselbe als ein ganz vorzüglicher bezeichnet werden, dank der ausgezeichneten Konservierung durch die fäulniswidrigen, antiseptischen Eigenschaften der Huminsäuren und des Torfes überhaupt. Während die Knochen in offenem und seichtem Wasser bekanntlich rasch mürbe, in diluvialen Schottern oder in gut durchlüfteter sandiger Erde gänzlich ausgebleicht. meist sehr porös und brüchig werden, bleiben sie im Torf hermetisch abgeschlossen und deshalb hart. (Vgl. bei

Früh und Schröter, pg. 157 auch den Passus über die interessanten Moorleichen). Wenn Tier- und Menschenknochen in Kalkhöhlen in ihrer Knochensubstanz meist relativ gut erhalten bleiben, so ist dies insbesondere dem Umstande zuzuschreiben, dass das von der Höhlendecke abtropfende, den Boden durchfliessende kalkhaltige Infiltrationswasser die im Boden gelegenen Knochen überfliesst und sie mit einer förmlichen Konservierungsschicht von kohlensaurem Kalk umgibt. (Vgl. meine Untersuchungen über die Knochenfunde aus der Wildkirchlihöhle.)

An unserm Elchskelette befindet sich kein einziger morscher oder brüchiger Knochen; sie sind alle von sehr harter Konsistenz und von der bereits erwähnten bei Moorfunden charakteristischen braunen Farbe. Gebrochene oder sonstwie verletzte Knochen fehlen gänzlich, so dass wir wohl annehmen dürfen, das betr. Tier sei auch nicht im Kampf gegen Mensch oder Tier umgekommen.

Wie bereits betont wurde, sind alle wesentlichen Skeletteile vorgefunden worden. Die während der Montierung des Skelettes noch mangelnden wenigen Knochen des Tarsus (siehe diesen!) wurden durch künstliche ersetzt, desgleichen einige Sesambeine. Leider gelangten diese später noch aufgefundenen Originale nicht mehr in den Besitz des Museums. Künstlichen Ersatz fanden auch die Verbindungsknorpelstücke der Rippen mit dem Brustbein, sowie die einzelnen Abschnitte (7) des letztern selbst.

Von den Zähnen gingen bei der Hebung des Kopfskelettes die beiden ersten Backenzähne (m 1) im Oberkiefer, sowie die beiden äussern Schneidezähne (i 3 und

i 4) der linken und die drei äussern (i 2, i 3 und i 4) der rechten Kieferhälfte verloren. Die Schneidezähne wurden durch künstliche, die Backenzähne durch solche eines ältern Individuums ersetzt; die letzteren sind sehr tief abgekaut.

Die genaue Vergleichung der Knochen des Schädels sowie des Rumpfes und der Extremitäten unseres fossilen Elchs von Rügetswil mit jenen von verschiedenen rezenten Skeletten hat in allen Teilen eine ganz ausgesprochene Identität mit Bezug auf anatomische Beschaffenheit, Form und Massverhältnisse ergeben. Bestimmte kleinere Abweichungen gehören vollends in jene Variationsreihen hinein, wie sie uns vom heute noch lebenden Elche der alten Welt bekannt sind.

Das Skelett von Rügetswil gehört einem völlig ausgewachsenen, wenn auch nicht alten Tiere an. Daraufhin deutet vor allem die Beschaffenheit der Zähne, die zwar nicht sehr stark abgekaut sind, ebenso die Ausbildung der Epiphysen der grossen Extremitäten und der rauhen Linien und Flächen. Die Nähte des Schädels, namentlich die sutura coronalis und die sut. lambdoidea zeigen starke Verwachsung; die sutura sagittalis ist nicht mehr sichtbar. Ausser der starken Ausbildung des Stirnbuckels und weit ausladenden Unterrändern der orbita besitzt der Unterkiefer kräftige tuberositas masseterica des angulus mandibulae. Den letzteren zeichnet übrigens sein stark nach aussen aufgelitzter Rand aus, der an der linken Kieferhälfte leicht gezackt und mit einem Dorn versehen ist. Die Massverhältnisse aller Skeletteile stehen in Uebereinstimmung mit dem allgemeinen Eindrucke von einer bestimmten Grazilität, die unserem Elchskelette eigen zu sein scheint. In keinem Falle aber dürfte das-

selbe in die Reihe der Kümmer- oder schwachen Formen versetzt werden, wenn auch das Geweih nur eine Mittelstellung punkto Grösse und Ausladung einnimmt.

Da es mir sehr daran gelegen war, irgendwelche wesentliche Unterschiede im Skelettbau und den Massverhältnissen unseres fossilen St. Galler-Elchs und dem rezenten altweltlichen herauszufinden — das Resultat war ein durchaus negatives! — so habe ich ausser der eingehenden Vergleichung der Formen eine sehr hohe Zahl von Messungen nach allen Dimensionen vorgenommen, die ihren Wert für die Tatsache der völligen Uebereinstimmung des Vergleichsmaterials behalten dürften. Aus diesem Grunde beschränke ich mich aber in den nachfolgenden Masstabellen nur auf die wichtigsten Masse, die für alle kommenden Funde in unsern Gegenden und innerhalb der Schweiz als willkommene Vergleichspunkte dienen mögen.

Bei der Untersuchung der einzelnen Skeletteile unterliess ich nicht, nach allfällig an denselben auftretenden Anomalien in der Ausbildung zu fahnden. Ich habe deren keine einzige vorgefunden, selbst nicht in den Schädelknochen. Dagegen ist mir aufgefallen, wie eine Anzahl Knochen der rechten Körperhälfte etwas grössere Masse als die linke Seite besitzt. Sämtliche Knochen zeichnen sich auch durch eine völlig gesunde Ausbildung aus; krankhafte Bildungen (Wucherungen etc.) fehlen vollständig.

Mit Bezug auf den *Schädel* mögen hier noch einige Beobachtungen Erwähnung finden:

Der Oberrand des Zwischenkiefers (intermaxillare) bildet eine einheitliche leicht concave Bogenlinie bis zur Spitze. (N.B. An einem rezenten Elchschädel aus den Ost-

seeprovinzen fand ich diesen Oberrand als leicht geschwungene S-Linie.) Das Intermaxillare steht nur mit dem maxillare, nicht aber auch mit dem nasale oder gar mit dem frontale in Verbindung, wie dies an dem eben erwähnten rezenten Elchschädel der Fall ist. Das Intermaxillare ist vom nasale gut 1,7 cm weit entfernt. Das Maxillare steht an unserm fossilen Schädel nur in Verbindung mit dem intermaxillare, nasale, lacrymale und jugale, nicht aber mit dem frontale. Daher finden wir zwischen den drei erstgenannten Knochen eine 4,9 cm lange und 2,6 cm breite dreieckige Oeffnung. Sehr starke Ausbildung haben der Stirnwulst und besonders die Stirngrube erfahren; ebenso zeichnet sich das nasale durch sehr feste Knochenwände aus. Die Maxillo-turbinale treten nur ganz wenig, kaum 1 cm aus der Oeffnung des nasale heraus.

Dem Unterkiefer ist eine auffallende Schlankheit eigen. Der processus coronoideus schliesst sehr enge an den Schädel an. Besonders bemerkenswert aber ist das starke Auseinanderweichen der Kieferspangen in der Richtung von oben nach unten, so dass dieselben ziemlich schräge gegen die Vertikale zu stehen kommen. Insbesondere ist der Basalteil des ramus beim angulus bedeutend nach auswärts gebogen und mit einem wulstigen Rande und Tuberositäten versehen. Zwischen pm^2 und dem foramen mentale besitzt der Kieferkörper eine erhebliche Einschnürung, wodurch die seitliche Kieferpartie über dem foramen mentale an ihrem Rande stark convex wird, um sich gegen die Incisiven hin wieder zu verschmälern.

Osteometrie des Skelettes.

Kombinierte Längenmasse.

1.	Vom Vorderende des Zwischenkiefers über das nasale, tuberculum occipitale des Schädels, die Wirbelsäule bis zum Ende des Hüftbeins	cm
	a) im Bogen gemessen	232,5
	b) direkt	215,8
2.	Gesamtlänge der Vorderextremitäten (Caput humeri über Trochanter major, radius, metacarpus bis Zehenende III) (vorn gemessen) .	134,5
3.	Gesamtlänge der Hinterextremitäten (Caput femoris über facies patellaris-tibia, tarsus, metatarsus bis Zehenende III) (vorn) . .	150,0
	mit Patella	155,1

Höhenmasse am Skelett.

		rechts	links
[Winkelmasse:	Humerus mit Radius	130°	120°
	Radius mit Metacarpus	180	180°
	Femur mit Tibia	128°	127°
	Tibia mit Metatarsus	140°	145°]

Höhe des Rosenstockes über dem Boden . .	160,6
Höhe des Schädelendes (tub. occip.)	159,5
Höhe des obern Randes des process. spin. des VI. Halswirbels	141,7
Höhe des obern Randes des process. spin. des IV. Brustwirbels	160,0
Höhe des obern Randes des process. spin. des III. Lumbalwirbels	151,5
Höhe des obern Randes des Kreuzbeins	148,0
Höhe des obern Randes des Darmbeins	146,1
Höhe des Caput humeri	113,5
Höhe des Caput femoris	131,2
Höhe des Augensprosses der linken Schaufel . .	185,0

Schädel.

A. Längenmasse.

I. Oberseite.

Vom *Intermaxillare* (vorderster Rand) bis:	cm
Tuberculum occipitalis (Einschnitt, Inion) .	54,5
Hinterster Rand des occipitale	55,1

hinterster Rand des occipitale (im Bogen gemessen)	57,7	
os nasale (vordere Spitze)	21,9	
os nasale (sutura nasalis)	23,0	
os nasale (Hinterende)	33,8	
Tiefe der Stirngrube	38,8	
Stirnhöhe (Bregma)	46,1	
vor die Stirnzapfen	39,9	
hinter die Stirnzapfen	45,6	
zur Verbindung der parietalia mit dem supraoccipitale	51,8	
Länge des nasale	12,83	
Länge der sutura nasalis	9,9	H
Länge des frontale (auf der sut. front.)	12,4	13,3
Länge der parietalia (Mittellinie)	7,3	7,4
Länge des occipitale	3,65	3,5
Länge des lacrymale	7,6	
Abstand des nasale (Spitze) bis sut. coronalis (Stirnbuckel)	25,3	

II. Lateralseite.

Vom *Intermaxillare* bis:	
Mitte der Ohröffnung	48,0
Beginn des proc. zygom. des squamosum .	46,6
hinteres Ende des proc. zyg. des jugale . .	44,3
Hinterrand des Orbitabogens	39,5
unterer vorderer Rand der orbita	33,4
Oberkieferende unter der orbita	37,1
zum ersten Praemolar (pm 2)	20,5
zum letzten Molar (m 3, Hinterrand) . . .	34,1
zum Vorderende der maxilla	10,5
Länge des intermaxillare (bis oberes hinteres Ende)	22,2
Länge der maxilla (vorderes Ende bis hinteres Ende unter dem jugale)	27,2
Länge der maxilla (vorderes Ende bis oberes Ende der Grube von nasale-frontale-lacrymale) .	19,3
Abstände:	
Vorderrand von pm 2 bis Mitte Ohröffnung . .	28,2
Vorderrand von pm 2 bis proc. paroccipitalis (Spitze)	28,3
Vorderes Ende des Oberkiefers bis pm 2 . .	10,3
Vorderes Ende des Oberkiefers bis m 3 (Hinterrand)	24,0

Vorderes Ende des Oberkiefers bis Mitte Ohröffnung	38,1
Durchmesser der Orbita (vorn unten bis hinten oben)	5,82
Durchmesser der Orbita (vorn oben bis hinten unten)	5,95

III. Unterseite.

Vom *Intermaxillare*	
bis hinterster Punkt des condylus occipitalis .	51,1
„ Oberrand des foramen magnum . . .	51,6
„ processus paroccipitalis (paramastoideus) .	48,7
„ incisura intercondyloidea	48,3
„ palatinum Ende (Mittellinie) . . .	32,5
„ palatinum Umfang (Mittellinie) . . .	29,0
Länge des palatinum plus maxillare auf der Innenseite der Zähne	13,1
Länge der palatinum-Naht bis Hinterende des maxillare	3,6
Länge des foramen magnum	4,0
Länge der Foramenöffnung	3,4
Länge des intermaxillare bis unteres hinterstes Ende	12,45
Länge des processus paroccipitalis (paramastoideus)	8,75

B. Breitenmasse.

	R.-J.	H
Abstand der protuberantia temporalis des squamosum	15,1	14,7
Abstand der Ohröffnungen (Aussenränder) . .	14,6	13,65
Abstand des angulus des proc. zygomaticus des squamosum	17,4	16,35
Breite des occipitale (supraocc.) am hintern Kamme	10,4	
Grösste Breite des parietale auf der sut. lambdoidea	5,4	6,3
Breite des Schädels hinten unter den Geweihbasiszapfen	9,46	9,5
Breite des Schädels vor den Geweihbasiszapfen .	18,7	17,7
Weitester Abstand der Basiszapfen (Unterseite) .	21,9	
Weitester Abstand der Basiszapfen (Oberseite) .	17,2	
Breite des Schädels (frontale) zwischen Hinterrand der Orbita und Geweihzapfen	18,7	
Grösster Abstand der Jochbogen	20,4	19,85
Grösster Abstand der Orbitaränder (unten, hinten)	21,3	18,4
Grösster Abstand der Orbitaränder (vorn, oben) .	14,5	
Grösste Durchmesser der Orbita . . . . 5,82 und 5,95		
Grösster Abstand der Frontalelöcher { Aussenränder	12.45	12,0
Grösster Abstand der Frontalelöcher { Innenränder	11,2	10.6

Breite des Schädels unter den untern Orbitabogen	14,7	
Breite des Schädels über dem foramen über pm 2 .	11,1	
Weitester Abstand der Oberkieferränder über m 1 gemessen	15,3	
Breite der Schnauze über dem vorderen Ende der maxilla	6,55	
Breite der Schnauze über dem Vomer . . .	6,0	
Grösste Breite der Lacrymale	4,0	
Abstand der beiden tub. des basioccipitale . .	6,1	
Abstand der Pterygoidspitzen am Gaumenende .	4,0	
Grösste Breite des condylus occipitalis . . .	9,85	9,7
Grösste Breite des foramen magnum (oben) . .	3,5	3,7
Grösste Breite des foramen magnum (unten) . .	2,1	2,7
Abstand der beiden Spitzen des processus paramastoideus	8,8	8,9
Breite des nasale (hinten, unten)	6,2	
Breite des nasale, vorn (Ecke nasale-maxilla) .	5,1	

C. Höhenmasse.

	R.-J.
Vom tub. occipitalis bis zur untern Rinne des condylus occipitalis	11,4
Vom tub. occipitalis bis oberer Rand des foramen magnum	7,3
Vom Bregma (Naht frontale mit parietale) bis Basioccipitale	11,6
Von der Stirngrube bis Vomer-Anfang	7,1
Von Nasalenaht (hinten) bis palatinum Ende (hinten) .	12,4
Vom Nasaleende vorn (Einschnitt) bis Mittellinie des Gaumens auf der Höhe von pm 2	10,1
Nasale (hinteres Ende) bis m 3 Alveolarrand (hinten) .	14,9
Nasale (Vorderende) bis pm 2 Alveolarrand (vorn aussen)	13,06
Höhe des Oberkiefers (maxillare) zwischen nasale-maxilla, Winkel vorn und pm 2 Alveola, vorn aussen . .	10,61
Höhe des Oberkiefers zwischen nasale-maxilla Winkel oben bis Unterseite des Oberkiefers vor pm 2 . .	8,9
Höhe des Schnauzenteils in der Mitte der Uebereinanderlagerung von intermaxillare und maxilla . . .	3,34
Höhe des nasale (hinten)	3,2
Höhe der orbita	5,6

Gesamthöhen des Schädels mit Unterkiefer.

Stirnbeule bis angulus der Mandibula	23,6

Mitte des Stirnzapfens (Geweih) oben bis angulus der Mandibula	20,3
Mitte nasale (über Mitte von m 1) bis Unterrand der Mandibula	21,9
Intermaxillare Oberrand über der Endspitze der maxilla vorn bis Unterrand der Mandibula	9,6

Oberkiefer.

Weiteste Abstände der Aussenränder des Oberkiefers = Abstände der Aussenränder der Alveolen von der linken zur rechten Kieferhälfte:

Von pm 2 bis pm 2 . . .	10,45
„ pm 4 „ pm 4 . . .	13,05
„ (m 1 „ m 1) . . .	(13,7)
„ m 3 „ m 3 . . .	14,1

Abstände der Innenränder der Alveolen (Gaumenbreite):

Von pm 2 bis pm 2 . . .	6,1
„ pm 4 „ pm 4 . . .	7,5
„ (m 1 „ m 1) . . .	(8,8)
„ m 3 „ m 3 . . .	9,05

Totallänge des Oberkiefers	15,15
Totallänge des Gebisses von pm 2 bis m 3 (Hinterrand) .	14,2
Länge der Praemolaren (pm 2 bis pm 4) (Hinterrand) .	6,6
Länge der Molaren (m 1 bis m 3) (Hinterrand) . . .	7,9

Länge und Breite der einzelnen Zähne:

	Länge	Breite	
pm 2 =	2,2	2,32	
pm 3 =	2,2	2,59	
pm 4 =	2,14	2,85	
		Vorderjoch	Hinterjoch
(m 1) =	(2,45)	(2,6)	(2,6)
m 2 =	2,72	3,0	2,72
m 3 =	2,84	3,1	2,88

Masse am Unterkiefer.

a) Breitenabstände der Aussenflächen an den beiden Kieferhälften:

Bei der hintern Aufbiegung (angulus)	15,9
Beim proc. condyloideus (zuoberst)	9,9
Beim proc. coronoideus	12,1
Unter m 3 (aussen, hinten)	12,5

Unter pm 4 — m 1	9,2
Unter pm 2 (vorn)	6,3
Bei der Teilung der Kieferäste (vorn)	4.0
Zwischen den Kieferästen und den incisiven	2,4
Von i 4 zu i 4 (äusserer Alveolarrand)	4.6
Abstand der i 4 Spitzen (aussen)	6.5

b) **Breitenabstände** an den Innenflächen:

Von m 3 zu m 3	10,0
Von pm 4 zu pm 4	8,7
Von pm 2 zu pm 2	6,7

c) **Breitenabstände** an den **Aussenflächen** der **Zähne.**

	I. Zahnkronrand:	II. Alveolarrand:
Von pm 2 — pm 2	7,3	6,6
Von pm 3 — pm 3	7,86	7,3
Von pm 4 — pm 4	9,1	8,0
Von m 1 — m 1	9,6	8,7
Von m 2 — m 2	10,1	9,0
Von m 3 — m 3	10,5	9,8.

d) **Masse der einzelnen Kieferhälfte** (rechts):

I. **Längen:**

Vom Alveolarrand (i 1 — i 1) der Mandibula bis:

Ende des proc. coronoideus	48,2
Ende des proc. articularis	44,6
Mitte des aufsteigenden Astes (zwischen proc. art. und angulus)	41.3
hinter den angulus	41,5
hinter m 3	32,6
vor pm 2	17,5
zum Beginn der Teilung der Kieferäste	9,1

e) **Winkelmasse:**

Unterkieferramus mit U. corpus (Hinterrand)	110°
Unterkieferramus mit Innenrand	142°
Unterkiefer-Unterrand (vorn) mit Oberrand des intermaxillare	145°
Unterrander der beiden Kieferkörper zu einander	155°

Höhe des proc. coronoideus über der Kieferumbiegung	18,92
Höhe des proc. condyloideus über der Kieferumbiegung	12,5
Grösste Breite beim angulus	9,22
Grösste Breite hinter m 3	5,9

Grösste Breite zwischen pm 4 und pm 3	5,4
Grösste Breite vor pm 2	5,1
Grösste Breite zwischen pm 2 und Verbindungsstelle der Kieferäste	3,15
Grösste Breite bei der Verbindungsstelle der Kieferäste . .	3,7
Grösste Breite bei der Alveole von i 4	2,7
Dicke des Unterkieferastes zwischen m 3 und m 1 . . .	2,75
Dicke des Unterkieferastes beim angulus	1,5
Dicke des Unterkieferastes vor dem foramen (vorn) .	3,1

Zähne der Mandibula.

Totallänge von pm 2 — m 3	15,35
Totallänge von pm 2 — pm 4	6,4
Totallänge von m 1 — m 3	8,95

Länge (oberer Kronrand):		vorderes Prisma	hinteres Prisma
von pm 2	1,8	—	—
von pm 3	2,11	—	—
von pm 4	2,5	—	—
von m 1	2,5	1,2	1,3
von m 2	2,62	1,3	1,32
von m 3	3,52	2,55	0,97
Breite:		vorderes Prisma	hinteres Prisma
von pm 2	1,37	—	—
von pm 3	1,70	—	—
von pm 4	1,9	—	—
von m 1	—	1,86	1,95
von m 2	—	2,0	1,97
von m 3	—	2,1	1,7

Winkelmasse am Schädel.

Tuberculum occipitale-frontale Höcker mit nasale-Ende	152°
Nasale-Platte mit Vorderrand des intermaxillare . .	153°
Oberkiefer mit Unterkiefer (Längsaxen)	11°

Wirbelsäule.

Länge der Wirbelsäule vom Atlas bis Ende des letzten Schwanzwirbels	oben durchgemessen	180,5
Länge der Wirbelsäule vom Atlas bis Ende des Kreuzbeins		164,5
Länge der Halswirbelsäule (I — VII)		43,5
Länge der Brustwirbelsäule (VIII — XX) . .		64,0
Länge der Lendenwirbelsäule (XXI — XXVI) .		37,5
Länge des Kreuzbeins (XXVII — XXXI) . .		19,5
Länge der Schwanzwirbelsäule (XXXII — XXXVII)		16,0

Erster Halswirbel (Atlas).

Totallänge	10,95
Länge des Corpus (oben)	5,3
Länge des Corpus (unten)	5,4
Breite des Corpus	15,5
Breite des Corpus (hintere Gelenkfläche)	8,8
Durchmesser der vorderen Gelenkfläche	8,9
Durchmesser des foramen vertebrale (hinten)	8,95

Zweiter Halswirbel (Epistropheus).

Länge des Corpus, unten (ohne Zapfen, dens)	8,55
Länge des Corpus, unten (mit Zapfen, dens)	10,65
Länge des foramen vertebrale (oben)	7,6
Länge des processus spinosus	11,4
Breite der vordern Gelenkfläche	8,9
Breite des Zapfens (dens)	3,4
Breite des Corpus (hinten)	4,2
Breite des foramen vertebrale (hinten)	3,2
Abstand der processus transversus	10,45
Abstand der facies art. inferior	8,12
Höhe des corpus	4,2
Höhe der hintern Gelenkfläche	3,7
Grösste hintere Höhe (Corpus Unterrand bis Oberrand des proc. spinosus)	12,5
Grösste Höhe (vorn)	9,5

Vierter Halswirbel.

Grösste Länge des corpus	9,25
Länge des Wirbels: fac. art. sup. — fac. art. inf.	8,75
Länge des Wirbels: proc. transv. bis hint. Fortsatz	8,7
Grösste Breite des Wirbels:	
vorn, oben	9,3
hinten, oben	8,95
vorn, unten	8,0
hinten, unten	12,3
des Corpus, vorn	3,7
des Corpus, hinten	4,65
des foramen vertebrale b. Corpus	2,75
Grösste Höhe:	
Unterer Corpusrand, vorn bis Spitze des proc. spin.	10,45
Unterer Corpusrand, hinten bis Spitze des proc. spin.	14,5

Unterer Corpusrand, hinten bis Oberrand des foramen vertebrale	7,3
des Corpus (vorn)	3,9
dos Corpus (hinten)	5,05
des processus spinosus	4,9

Dritter Brustwirbel
(mit dem längsten processus spinosus).

Länge des corpus	5,2
Breite des corpus (Mitte)	5,1
Höhe	5,1
Breite des ganzen Wirbels	8,1
Höhe des corpus + proc. spin.	31,2
Höhe des proc. spin. (vom Hinterrande des proc. art.)	22,8
Breite des proc. spin. (Mitte)	1,2
Dicke des proc. spin. (Mitte)	3,9

III. Lendenwirbel.

Grösste Länge (oben)	8,4
Länge des corpus (unten, Mittellinie)	5,8
Länge des processus transversus	10,0
Breite des processus (hinten)	4,85
Breite des processus (vorn)	4,20
Breite: Abstand der proc. transv.	21,25
Breite der proc. transv. (Mitte)	2,1
Höhe:	
Mitte corpus (unten) bis Oberrand des proc. spin.	10,7
Hinterrand des corpus bis Oberrand des proc. spin.	11,2
des corpus (vorn)	3,85

Os sacris (Kreuzbein): 5 verwachsene Wirbel.

Totallänge (Mittellinie, unten)	20,83
Totallänge (seitlich)	23,5
Länge der crista sacralis	13,4
Grösste Breite (vorn oben)	16,5
Grösste Breite (vorn unten)	11,05
Grösste Breite (hinten)	6,3
Grösste Breite am Ende der crista	5,1
Grösste Höhe: Trennungslinie der Wirbel I — II bis Oberrand der crista sacralis	8,35
Höhe unterm hintern Ende der crista	2,6
Dicke der crista sacralis im hintern Drittel	1,7

Schwanzwirbel (vorhanden : 5).

Gesamtlänge		15,1

	Länge	Grösste Breite
1. Wirbel	3,1	6,5
5. Wirbel	2,9	2,34

Rippen (8 + 5 Paare).

	Länge des os costale	Grösste Breite	Dicke
1. Rippe	25,6	4,3	2,3
5. Rippe	38,3	3,9	1,7
8. Rippe	44,5 (grösste)	3,15	1,9
11. Rippe	40,1	2,1	1,3
13. Rippe	32,5	1,9	1,25

Scapula (Schulterblatt).

Totallänge: Unterer Rand der Gelenkfläche bis Ende der spina scapulae	38,2
Länge: Unterer Rand der Gelenkfläche bis Ende des Glenoidalrandes	37,8
Länge der spina scapulae	34,1
Grösste Breite: Oberes Ende des Glenoidalrandes bis oberes Ende des Coracoidrandes	25,6
Kleinste Breite unterm Acromion	5,5
Breite des Gelenkendes + Coracoidfortsatz . . .	7,6
Breite der Gelenkfläche (Mittellinie)	4,52
Durchmesser der Gelenkfläche (Mittellinie) . . .	5,5
Durchmesser (Dicke) beim crista (spina)-Ansatz . .	2,3
Abstand des Innenrandes der Platte (Glenoidalrand) bis zur Spitze des acromion	5,9
Höhe des acromion über der Aussenseite der Platte .	3,2
Höhe der spina über der Plattenmitte	3,6
Dicke des Glenoidalrandes in seiner Mitte . . .	2,1
Dicke der Scapulaplatte in ihrer Mitte	0,2
Dicke der Scapulaplatte in der Mitte des Oberrandes .	0,7
Dicke der crista in ihrer Mitte	0,9

Humerus (Oberarm).

Längen:

Vom Trochanter major bis zum untern Rande der äussern Rolle	36,0
Vom Trochanter major bis zum untern Ende der Innenseite	36,3

Vom Trochanter minor bis zum untern Ende der Innenseite	32,8
Vom caput humeri (oberster Punkt) b. Ende d. Innenseite	33,0
Von der Einsattelung zwischen Trochanter major und Trochanter minor bis zur Mitte der grossen Rollenfläche (Mittellinie)	32,0
Grösste Breite des proximalen Endes (Trochanter major bis minor)	9,0
Grösste Breite in der Mitte des Schaftes	4,1
Grösste Breite des distalen Endes (Durchmesser der Rolle)	7,3
Kleinste Breite im untern Dritteil des Knochens . .	3,9
Grösste Breite des caput humeri (Gelenkfläche) . .	7,5
Abstand der äussern Rollenränder (distales Ende) . .	6,72
Abstand der Ränder der grossen Rolle (distales Ende) .	4,3
Durchmesser (vorn nach hinten) vom Trochanter major bis Hinterrand des caput humeri	11,7
Durchmesser (vorn nach hinten) vom Trochanter minor bis Hinterrand des caput humeri	10.1
Grösster Durchmesser in der Mitte des Schaftes . .	4,6
Kleinster Durchmesser im untern Dritteil des Schaftes .	4,0
Grösster Durchmesser des distalen Endes (Innenseite) .	7,6
Durchmesser der grossen Rolle in der Vertiefung . .	3,8

Radius (Speiche).

Länge an der Aussenfläche (Mittellinie)	36,6
Länge an der Innenfläche (Mittellinie)	37,5
Länge an der Hinterfläche (Mittellinie)	37,9
Maximallänge (Hue): Oberstes Ende, Hinterseite bis unterster Punkt (Innenseite)	39,0
Grösste Breite des proximalen Endes	7,2
Grösste Breite der proximalen Gelenkfläche . . .	6,62
Grösste Breite in der Mitte des Schaftes (Diaphyse) .	4,7
Grösste Breite des distalen Endes	7,1
Grösster Durchmesser des proximalen Endes (Mitte) .	4,0
Grösster Durchmesser der prox. Gelenkfläche (Innenseite)	3,55
Grösster Durchmesser in der Mitte des Schaftes . .	2,55
Grösster Durchmesser an der Innenseite des distalen Endes	5,0
Grösster Durchmesser an der Aussenseite m. d. Ulnaende	7,0
Abstand der beiden Linien am distalen Ende . . .	2,55

Ulna (Ellenbogenbein).

Grösste Länge	46,3

Länge des proximalen Endes (vom Unterrande der fossa lunaris zum obersten Rande des olecranon) . .	11,8
Länge des olecranon auf der Hinterkante	7,95
Abstand des obersten Teiles des olecranons von der Mitte der fossa sigmoidea	9,12
Länge der fossa sigmoidea	4,0
Länge der fossa lunaris	2,14
Grösste Breite des olecranon (oben, hinten) . . .	2,6
Breite der fossa sigmoidea (Mitte)	2,2
Breite der fossa lunaris + unterstes Ende der fossa sigmoidea	3,9
Breite der fossa lunaris	1,75
Breite der Ulna in der Mitte	1,0
Breite der Ulna im untern Dritteil	0,7
Breite der Ulna am distalen Ende (Beginn der Verwachsung mit dem Radius)	1,4
Durchmesser des olecranon (Mitte)	7,0
Durchmesser des olecranon am obern Rande der fossa sigmoidea (hinten)	7,45
Durchmesser des olecranon am untern Punkte der fossa sigmoidea	4,72
Durchmesser in der Mitte des Knochens	2,35
Kleinster Durchmesser im untern Drittel des Knochens .	1,1
Kleinster Durchmesser am proximalen Ende . . .	1,6

Metacarpus (Metacarpalia III und IV).

Länge in der Mittellinie der Aussenfläche . . .	30,1
Grösste Länge des Knochens (Hue)	31,5
Grösste Breite des proximalen Knochenendes . . .	5,45
Grösste Breite in der Mitte des Knochens . . .	3,5
Grösste Breite des distalen Endes	5,9
Grösster Durchmesser des proximalen Endes . . .	3,82
Grösster Durchmesser in der Mitte des Knochens . .	3,1
Grösster Durchmesser des distalen Endes	3,7
Grösste Tiefe der Mittelrinne auf der Hinterseite im obern Drittel	1,1

Metacarpalia, II und V (Griffelbeine).

Länge von mc 5	16,24
Breite von mc 5	0,76
Dicke von mc 5	1,36

An mc II und V schliessen sich je 3 + 3 kurze Zehenglieder an.

Länge der äussern Zehenglieder (an mc 5 anschliessend) 8,4

Die Knochen des *Carpus* (Scaphoideum, Lunatum, Triquetrum, Trapezoideum, Capitatum und Hamatum) sind alle vorhanden in Originalfunden, desgleichen je zwei Sesambeine, während die beiden andern durch künstliche ersetzt sind.

Phalangen der vordern Extremitäten.

Gesamtlänge (oben in der Mittellinie gemessen) . . . 17,6

	Länge		Breite			Dicke (vorn nach hinten)		
	oben durch (Mitte)	aussen seitlich (Mitte)	oben	Mitte	unten	oben	Mitte	unten
ph I	6,1	6,82	3,0	2,25	2,6	3,84	1,8	2,3
ph II	5,1	4,1	2,73	2,0	2,25	4,0	2,75	4,0
ph III (Endglied)	7,7	7,7	3,0	—	—	4,43	—	—

Os coccys (Hüftbein).

Grösste Länge 44,7

Länge:

crista iliaca bis Vorderrand der fossa acetabuli . 22,3
crista iliaca bis Hinterrand der fossa acetabuli . 27,6
Ende des os ischium bis Hinterrand der fossa acetabuli 18,0
der symphysis pubis 15,05
vom foramen obturatum bis Ende des os ischium . 9,6
des foramen obturatum (Aussenränder) . . . 9,2
der fossa acetabuli (aussen) 6,3

Breiten des ganzen Hüftbeins:

Abstand der Aussenränder des os ischium = grösste hintere Breite (Höcker) 16,4
Kleinste hintere Breite (in der Mitte des Einschnittes des os ischium) 11,3
Innere Spannweite (in der Mitte des Einschnittes des os ischium) 10,55
Kleinster Abstand der Aussenränder des os ilium . 16,0
Abstand der vordersten Enden des os ilium = grösste vordere Breite 35,1

Einzelne Hälfte:

Grösste Breite des foramen obturatum . . .	5,3
Grösste Breite der fossa acetabuli (Aussenränder) .	5,2
Kleinster Durchmesser des absteigenden Astes des os pubis	4.2
Kleinster Durchmesser des corpus ilium . . .	3,5
Dicke des corpus ilium (an gleicher Stelle gemessen) .	2,5
Breite des os pubis zwischen dem foramen obturatum .	2,8
Grösster vertikaler Durchmesser der Platte des ilion .	9,3
Kleinster vertikaler Durchmesser der Platte des ilion .	6,2

Femur (Oberschenkel).

Länge an der Aussenfläche (Trochanter major bis condylus lateralis externus)	41.1
Länge an der Innenfläche (caput femoris bis condylus medialis internus)	38,4
Länge in der Medianlinie	36,4
Grösste Breite des proximalen Endes (Abstand caput femoris bis Trochanter major, Aussenfläche) . . .	11.6
Querdurchmesser des caput femoris (vorn nach hinten) .	4,5
Querdurchmesser des Trochanter major (vorn nach hinten)	6,02
Breite des Schaftes (corpus femoris) in der Mitte . .	3,45
Querdurchmesser des Schaftes in der Mitte (vorn nach hinten)	4.55
Grösste Breite des distalen Endes über den Condylen .	9,46
Breite der Aussenränder der fossa patellaris . . .	4,25
Durchmesser des distalen Endes:	
Vom condylus medialis bis Innenrand der fossa patellaris (vorn nach hinten)	11,55
Vom condylus lateralis bis Aussenrand der fossa patellaris (vorn nach hinten)	10.0
Von der fossa patellaris bis fossa intercondyloidea (vorn nach hinten)	7,46

Tibia (Schienbein).

Grösste Länge an der Aussenseite (Mittellinie) . .	43.7
Grösste Länge an der Innenseite (Mittellinie) . . .	44.3
Grösste Länge an der Vorderseite (Mittellinie) . .	44.6
Länge (tuberculum internus bis malleolus medialis) (Hue)	45,5
Grösste Breite der proximalen Gelenkfläche . . .	11,3
Durchmesser der proximalen Gelenkfläche (von vorn nach hinten) mit der tuberositas	9,5

Durchmesser des condylus lateralis (externus) von vorn nach hinten)	6,25
Breite in der Mitte des Schaftes	4,35
Durchmesser in d. Mitte des Schaftes (von vorn nach hinten)	3,6
Grösste Breite des distalen Endes	6,65
Durchmesser des distalen Endes auf der medialen Seite (von vorn nach hinten)	5,3

Patella (Kniescheibe).

Grösste Länge (Mittellinie)	7,1
Grösste Breite (oben)	4,8
Grösste Dicke (oben)	4,14

Tarsalknochen (Fusswurzelknochen) nur zwei gemessen.

a) Calcaneus (Fersenbein):

Grösste Länge an der Aussenfläche	14,9
Länge in der Mittellinie der obern vordern Fläche bis zum Rande der Gelenkfacette für den Astragalus	10,1
Grösste Höhe des untern vordern Endes	5,73
Grösste Breite des Knochens in der Mitte	1,9
Grösste Breite des Knochens über dem Höcker (sustentaculum)	4,0
Grösste Breite des Knochens am obern Ende	3,2
Durchmesser des Knochens am untern Ende über die Gelenkfacette des cuboideum gemessen	5,3
Durchmesser des sustentaculum	4,4
Durchmesser in der Mitte des Knochens	4,08
Durchmesser am obern Ende	4.13

b) Astragalus (Sprungbein).

Länge an der Innenseite (Mittellinie)	6,92
Länge an der Aussenseite (Mittellinie)	7,4
Länge an der Vorderseite (Mittellinie)	5,9
Breite am untern Ende	4,7
Breite am obern Ende	4,9
Grösster Durchmesser im untern Drittel (vorn nach hinten)	4,02

Vom rechten Tarsus sind nur calcaneus und naviculare, vom linken Tarsus dagegen calcaneus, astragalus-talus, naviculare und pisiforme echt, während links astragalus-talus, pisiforme, cuneiforme II und III und rechts

cuneiforme II und III durch künstlich erstellte Knochen ersetzt sind.

Metatarsus.

Länge in der Mittellinie der Aussenfläche . . .	36,2
Länge in der Mittellinie der Vorderfläche . . .	33,8
Maximallänge (Hue)	37,8
Länge der vordern Mittelrinne	31,6
Grösste Breite des proximalen Endes	5,1
Grösste Breite in der Mitte des Knochens . . .	3,1
Grösste Breite des distalen Endes	5,9
Durchmesser des proximalen Endes (vorn nach hinten) .	5,25
Durchmesser in der Mitte (vorn nach hinten) . . .	4.0
Durchmesser des distalen Endes (vorn nach hinten) .	4,5
Tiefe der Furche an der Hinterfläche des Knochens .	0,7

Phalangen.

Gesamtlänge von Phalange I — III (Endglied) vornüber auf der Mittellinie gemessen	18,5

Tafel IV.

Elentiergeweih zum Skelette von Rügetswil-Junkertswil.
(Vgl. auch Tafel I, II und III.)

Das relativ kleine und sehr zierliche Geweih, das einem 16-Ender angehörte, besteht aus zwei inhaltlich beinahe gleichflächigen Schaufelteilen, von denen zwar der rechte etwas grösser ist und mit Schaufelfläche und Zinken wenig mehr nach hinten auslädt als die linke. Vorder- und Hinterschaufel bilden bei beiden Hälften eine sozusagen einheitliche Fläche; doch ist eine Trennung derselben durch die stark aufwärts strebenden, etwas rückwärts gebogenen Augensprossteile angedeutet. Die Plattenteile beider Hauptschaufeln zeichnen sich durch eine ganz auffallende Flachheit aus, was sich zum Teil auch von der Vorderschaufel behaupten lässt. Beide Basalstangen stossen ziemlich genau in der Queraxe des

Schädels aus dem letztern heraus, nur die rechte Basalstange zeigt eine schwache Neigung nach hinten. Die Rosen beiderseits sind gut und schön entwickelt. Der Innenrand beider Hinterschaufeln beschreibt mit der entsprechenden Längsaxe der Basalstange einen wenig stumpfen Winkel (ca. 105 °). Die Verbindungslinien der ersten Zinkenspitzen (a) der Vorderschaufeln mit den Spitzen der letzten Zinken (h) der Hauptschaufeln verlaufen genau in der Schädel- bezw. Körperlängsaxe. Die Augensprosse der rechten Schaufel bildet mit der nasalefrontale-Ebene einen Winkel von ca. 80 °, die Spitze der Augensprosse links beinahe einen rechten Winkel. Der Innenrand der Augensprossen ist mit ca. 18 ° von der Körperlängsaxe seitlich auswärtsstrebend, die Spitze nicht sehr stark dem Schädel zugebogen. Mit Ausnahme der Augensprossen sind die übrigen Zinken (der Hauptschaufel) relativ kurz. Interessant ist die starke Verdickung bezw. Verbreiterung der rechten Augensprosse, welche sich zudem an ihrem Ende in zwei kleinere Zinken gabelt.

Die Geweihenden gehen hinten bis zum Beginn des 6. Halswirbels, vorn bis zum Hinterrande der Orbita. Beide Schaufelplatten besitzen ziemlich tiefe Aderrinnen auf Ober- und Unterseite.

Masse.	cm
Entfernung der Endzinke der linken Hauptschaufel von der Mittellinie der Wirbelsäule	31,0
Entfernung der Endzinke der rechten Hauptschaufel von der Mittellinie der Wirbelsäule	31,4
Entfernung der am weitesten seitlich ausladenden Zinke (d) von der Mittellinie der Wirbelsäule (rechts) . .	44,2
Entfernung der am weitesten seitlich ausladenden Zinke (d) von der Mittellinie der Wirbelsäule (links) . .	45,6

Entfernung der Augensprosspitze (b) von der Mittellinie der Wirbelsäule (rechts)	24,2
Entfernung der Augensprosspitze (a) von der Mittellinie der Wirbelsäule (links)	25,0
Entfernung der vordern Augensprosspitzen (ba) . .	59,1
Entfernung der vordern Augensprosspitzen (aa) . .	49,0
Grösste Auslage des Geweihes (dd)	92,0
Abstand der hintersten Sprossenspitzen (hh) . . .	61,2
Grösster Abstand von vorn nach hinten:	
a) rechte Schaufel bh	61,0
b) rechte Schaufel ah	59,9
c) linke Schaufel ah	56.0

Schaufelhälfte.	rechts	links
m — h (dem Bogen nach)	50,2	49.0
m — a (dem Bogen nach)	36,2	36,7
a — a (unten durch)	70.6	65,7
b — h (unten durch)	67,5	—
Grösster Abstand der Rosen voneinander (unten) . .		22,3
Kleinster Abstand der Rosen voneinander (oben) . .		16,8

Abstände:

		rechts	links			rechts	links
ma	=	27,5	30,8	ab	=	11,0	23,1
ma'	=	25.9	22,2	bd	=	31,9	17,5
mb	=	34,0	35,5	ad	=	32.0	34,6
mb'	=	20,0	27,2	ae	=	44,0	—
mc'	=	24.8	—	be	=	41,9	—
md	=	36.9	38,6	af	=	—	42,8
md'	=	32,0	—	de	=	15,9	—
me	=	43,0	—	df	=	—	11,9
mf	=	—	41,5	ef	=	12,0	—
mh	=	47.5	43,3	fg	=	—	10,43
mn	=	15,8	14.8	fh	=	14,4	—
				gh	=	7,3	10,75

Breiten:

		rechts	links			rechts	links
a'n	=	24.0	13,3	dn"	=	—	20,9
bn	=	31.5	25,0	d'n"	=	13,2	—
b'n	=	11.25	13,9	en'''	=	19,9	—
b'n'	=		13,4	e'n'''	=	12,85	—
c'n'	=	11.9	14,75	fn'''	=	—	16,05
dn'	=	22,3	—				

Dicke der Platte:

	rechts	links		rechts	links
Bei n =	3,0	2,82	Zwischen n und b' =	1,5	—
Bei n'' =	2,12	2,1	Zwischen n und a' =	—	1,5
Bei e' =	1,2	—	Zwischen n' und d' =	1,3	—
Bei f' =	—	1,15	Zwischen n' und c =	—	1,4

Grösste Tiefe der Platte (Konkavität):

	rechts	links
Zwischen ha	13,6	12,8
Zwischen b'h	3,0	—
Zwischen Basalstange (Mitte) und h	3,2	3,5
Zwischen a'h	—	3,3
Zwischen d'n''	0,7	—
Zwischen e'n''	—	0,3

Umfang und Durchmesser:

	rechts	links
des Knochenzapfens	(16,3) $\binom{5,1}{4,5}$	(15,1) $\binom{5,13}{4,4}$
der Rose	(22,5) $\binom{7,3}{7,2}$	(20,5) $\binom{7,4}{6,4}$
der Stange (Mitte)	(13,6) $\binom{4,9}{3,6}$	(12,6) $\binom{4,3}{3,8}$

Tafel V.

Ganzes Geweih samt hinterem Schädelteil des Elens.

Aus dem Torfmoor von *Heimenlachen* nördlich von Berg ob Sulgen (Kt. Thurgau). Meereshöhe 560—565 m.

Ich habe den Fund bereits in Heft 19 (1910) der Mitteilungen der Thurg. Naturforschenden Gesellschaft neben andern eingehender beschrieben und daselbst der Fundlokalität besondere Aufmerksamkeit gewidmet, um so mehr als das Heimenlacher-Moor eine Pfahlbaustation innerhalb des Landes gewesen ist. An dieser Stelle mögen die wichtigsten Daten resümiert sein.

Das Heimenlacher-Moor als typisches Flachmoor ist gegenwärtig in Verlandung begriffen, nachdem es jahrzehntelang dem Abbau von Torf gedient hat. Es befindet sich in einer kleinen Geländewanne, deren Untergrund

in den obern Teilen ausgesprochene Grundmoränelandschaft der letzten oder Würm-Vergletscherung des grossen Rheingletschers darstellt und gehört es somit in die Kategorie der Moore der Moränelandschaften und speziell jener im Gelände mit flachwelliger Aufschüttung. Die Genesis des Moores selbst deckt sich mit jener des Rügetswiler-Moores, aus dem der vorhin beschriebene Fund des Elentierskelettes stammt (lacustres Moor mit Seeuntergrund). Die Entstehung des Moores fällt in die postglaziale Epoche; der Fund auf Tafel IV, dem sich jener eines noch schönern und grössern Elchgeweihs samt hinterer Schädelpartie anreiht (vgl. obige Publikation), gehört also sicher der Nacheiszeit an. Beide Elchgeweihe lagen in der Torfschicht selbst, ca. 3 m unter der Oberfläche, das heisst nahe am Grunde derselben und zwar tiefer als die tiefstgelegenen Pfahlbaufunde. Es mag noch erwähnt werden, dass diese Geweihe mit ihren Schädelfragmenten keinerlei intentionelle Bearbeitungsspuren oder Verletzungen aufweisen.

Wie im Titel erwähnt wurde, fehlt der Vorderteil des Schädels, nämlich Oberkiefer (maxillare) samt Zähnen und Zwischenkiefer (intermaxillare), Jochbein (jugale) und processus zygomaticus jugalis, das Nasenbein (nasale), Gaumenbein (palatinum), ferner auf der Unterseite: Vomer, Zungenbein, sowie der Unterkiefer. Die übrigen Schädelknochen sind derart gut erhalten, dass sich in allen Teilen genaue Vergleiche anstellen lassen mit dem vollständigen Schädel des kompletten Elentieres von Rügetswil-Junkertswil. Dieselben haben ergeben, dass sowohl die Form- als auch die Massverhältnisse der einzelnen Schädelknochen in vollem Einklang stehen mit jenen unseres st. gallischen Elchs. Trotz des relativ

kleinern Geweihs des Elches von Heimenlachen weist dessen Schädel durchwegs ziemlich gleiche Dimensionen auf wie der gleichnamige Körperteil des Rügetswiler Exemplars. Die Masszahlen sind der osteometrischen Vermessungstabelle des letztern beigegeben. (H.) Ich beschränke mich deshalb an diesem Orte auf die genauere Beschreibung des ganzen Geweihes.

Das Geweih, ein ausgesprochener unipalmater Typus (Haupt- und Vorderschaufel beiderseits zu einer einzigen Platte vereinigt) muss — da das Individuum als völlig ausgewachsen angesehen werden darf — als sehr klein, ja beinahe kümmerlich und etwas verschrumpft bezeichnet werden. Er zeichnet sich aber durch grosse Regelmässigkeit der beiden Hälften und ziemlich flache Ausbildung der Schaufeln aus, an denen nur die vorderste Sprosse, der Plattenteil der hintern Enden, sowie je die beiden Endzinken etwelchermassen stärker aufgebogen sind. Die Rosenkränze sind beiderseits sehr stark und schön entwickelt; auch zeigen die Geweihplatten ziemlich tiefliegende Aderfurchen. Drei Zinken der rechten und zwei der linken Schaufel besitzen kaum mehr als zitzenförmige Entwicklung, während je die hinterste stärker auslädt.

Auf welche Weise das Geweih nach St. Gallen gekommen, ist mir unbekannt; es lag schon in der alten Museumssammlung im Kantonsschulgebäude St. Gallen und ist mit angeklebter Etiquette (Berg bei Sulgen, Thurgau) versehen. Ueber seine Provenienz ist also kein Zweifel.

Masse.

Grösster Abstand der Rosen voneinander (Unterseite)	22,2

Kleinster Abstand der Rosen voneinander (Oberseite)	17,2
Durchmesser der Rosen (grösster und kleinster)	8,0 und 6,6
Umfang der Rosen	23,6 (r) 22,6 (l)
Umfang des Stirnzapfens (Rosenstock)	14,2 (r) 14,5 (l)
Durchmesser des Stirnzapfens (grösster u. kleinster)	4,7 und 4,0
Umfang des Geweihstiels (Basalteil über der Rosenmitte)	14,1 (r) 12,9 (l)
Durchmesser des Geweihstiels (Basalteil über der Rosenmitte)	5,0 und 3,9
Abstand der vordersten Sprossenspitzen voneinander *(aa)*	45,5
Grösste Auslage des Geweihs:	85,0
direkter Abstand (*e* r bis *d* l)	85,0
unten durch gemessen	94,2
Abstand der hintersten Sprossenspitzen von einander *(ff)*	73,5
Grösste Länge des Geweihs:	
rechts *(af)*	48,2
unten durch gemessen	57,6
links *(af)*	50,0
unten durch gemessen	59,0
Länge des Innenrandes der Hauptschaufeln der Biegung nach von der Rose an	43.5 (r) 43,7 (l)

Weitere Masse.

Abstände:

cc	= 70.5	c'c'	= 66,0
dd	= 82,0	d'd'	= 74,0
ee	= 84,5	e'e'	= 72,0

	Rechte Schaufel	Linke Schaufel
ac =		16.7
ma =	37.2	28,5
mc =	30.3	32,3
md =	29,9	33,5
me =	28.2	31,0
mf =	29,7	35,2
mc' =	25,4	24,2
md' =	25.6	31,0
e' =	28.2	29,1

Breiten:

	Rechte Schaufel	Linke Schaufel
oe' =	23,8	25,4
o'd' =	17,5	23,6
n'c' =	13,1	9,85
n'd' =	8,7	10,2

Dicken:

Bei o =	2,56	2,8
Bei n =	2,65	2,78
Bei n' =	2,3	2,5
Bei n'' =	2,16	1,94
Bei c' =	1,32	1,04
Bei e' =	1,44	1.2

Tafel VI.

Linke Geweihschaufel des Elentiers.

Aus dem kleinen Moor zwischen *Ufhofen und Weidhöhe bei Niederwil,* nordwestlich von Gossau. Höhe ca. 612 m über Meer. Gefunden 1894 nebst einem Eckzahn des Wildschweins (Sus scrofa L.). Die Schaufel kam damals in Besitz von Herrn Aepli zum Pfauen in Gossau,[1]) später in jenen von Herrn Dr. phil. F. Leuthner in St. Gallen, welcher sie anno 1908 dem Museum um einen sehr billigen Preis anbot und nunmehr Eigentum des letztern geworden.

Es ist diese Geweihschaufel *die grösste* der im Gebiete der Kantone St. Gallen, Appenzell und Thurgau je bekannt gewordenen und vielleicht der stattlichste Fund eines Elengeweihs aus der Schweiz überhaupt. Dasselbe hat einem Kapital-Elch angehört und bildet den Beleg für die Tatsache, dass das Elentier auch bei uns zur ganz respektablen Geweihbildung *eines Zwanzigenders* gelangte. Das im August 1909 in *Schussenried* in Württemberg gefundene prachtvolle Elchskelett, welches in den Besitz des kgl. Naturalienkabinetts in Stuttgart übergegangen ist und dessen eingehende Beschreibung wir Herrn Dr. W. Dietrich, Assistent an genanntem wissenschaftlichem Institute verdanken, besitzt nach der mir vom Autor in freundlichster Weise übermittelten Photographie und den Masszahlen ein Geweih, dessen rechte Schaufel genau die grösste Länge von 93 cm der unsrigen von Tafel VI erreicht, während die grösste Breitenausladung in der Axe der Basalstange von der Rose bis zur äussersten Spitze der Mittelzinke gegenüber

[1]) Nach gütiger Mitteilung von Herrn Dr. med. Adolf Eberle in Gossau.

der unsrigen von 65 cm nur 54,5 cm beträgt. Die Hauptschaufel des Geweihs von Schussenried ist relativ schmäler und kürzer, die Vorderschaufel dagegen bedeutend stärker entwickelt als jene unserer Tafel VI. Danach ist z. B. die Länge des innern Schaufelrandes von der Rose an der Krümmung nach gemessen beim Schussenrieder-Elch = 86, beim Niederwiler dagegen 97,8 cm. Die Geweihzinken des erstern sind ziemlich unregelmässig angeordnet und abwechselnd von verschiedener Grösse.

An unserer Schaufel (Tafel VI) fällt vor allem die strenge Gliederung von Vorder- und Hauptschaufel auf, sowohl nach ihren Flächen als besonders nach der Stellung der beiden Schaufelteile. Die *Vorderschaufel* ist zu einer leicht muldenförmigen, rautenartigen Platte gleich einem ansehnlichen Schilde ausgebildet, die beinahe im rechten Winkel (110—112°) vor der Hauptschaufel sich erhebt. Ihre drei Zinken, die sehr regelmässig geformt und von denen die innerste, vordere (a) die längste ist, sind nur wenig zurückgebogen.

Von besonderem Interesse ist die bedeutende Länge der *Hauptschaufel,* ihre relative Schmalheit am Grunde und eine ausgesprochene Flachheit hier in der Nähe der Zinkenbasis, sowie die äusserst regelmässige Anordnung der weit und fingerartig ausgreifenden Geweihzinken, deren Grösse von vorn nach hinten (d bis h) sukzessive abnimmt. Mit Ausnahme der ziemlich stark einwärts gebogenen Zinke d, der grössten, die zugleich in der direkten Verlängerung der Basalstange verläuft, sind die übrigen Zinken (e bis g) nur wenig auf- und einwärts gekrümmt, während die Endzinken (h bis k) völlig eben aus dem flachen Plattenende hervorgehen. Die Platte der Haupt-

schaufel besitzt eine länglich ovale Gestalt und bildet eine nur sehr flache Mulde, indem, wie bereits bemerkt, nur deren Aussenrand mit den Zinken leicht aufgebogen ist. Die Mittelaxe der Hauptschaufel beschreibt mit der Basisstange den wenig stumpfen Winkel von 103°, während der Innenrand des nämlichen Schaufelabschnittes am Grunde sogar unter dem rechten Winkel mit der Basalstange gelangt. Der Innenrand der Hauptschaufel deckt sich also direkt mit der Parallele zur Körperaxe des Tieres selbst. Eine besonders starke Ausbildung ist der Geweihbasisstange und der Rose zuteil geworden. Die erstere ist übrigens leicht Sförmig gebogen und hat sehr tiefe Aderfurchen. Die Abbruchfläche am Rosenstocke ist nicht einheitlich, sondern sie trägt am untern Rande noch einen Teil des nachgebrochenen Stirnzapfens. Das Gewicht dieser linken Schaufel beträgt 4,700 kg.

Masse (in Zentimetern).

Durchmesser der Rose . . .	9,2 (grösster), 8,8 (kleinster)	
Umfang der Rose	28,5	
Durchmesser der Basisstange .	6,0 und 5,9 (Mitte)	
Umfang der Basisstange . .	20,0 und 19,0 (Mitte)	
Länge des innern Schaufelrandes von der Rose an (der Krümmung nach) = 97,8 mn = 29 nk . . .		68,8
Grösste Länge der Schaufel (von der Zinke b bis zur Zinke i):		
a) in gerader Linie gemessen		93,0
b) der Krümmung nach untendurch		122,3
c) der Krümmung nach obendurch		117,1
Grösste Breitenausladung md		65,0

Längen:	Abstände:	
bi = 93,0	ma = 35,5	ab = 19,1
ak = 85,0	mb = 47,9	bc = 16,6
a'h' = 77,7	mc = 56,6	cd = 23,8
ci = 93,2	md = 65,0	de = 22,2
ck = 92,2	me = 72,0	ef = 21,1

Breiten:

oc'	= 14,0
c'n	= *11,8*
d'n'	= 12,6
e'n''	= 21,0
f'n'''	= *25,4*
g'n''''	= 19,2

Abstände:

mf	= 79,0	fg	= 15,7
mg	= 81,5	gh	= 12,2
mh	= 83,5	hi	= 10,2
mi	= 84,0	ik	= 8,2
mk	= 77,5	ad	= 42,2
ma'	= 31,2	di	= 73,0
mb'	= 41,1	dk	= 73,5
mc'	= 34,3	ei	= 55,8
md'	= 42,2	ek	= 58,0
me'	= 54,1	nd	= 44,5
mf'	= 61,0	n''e	= 45,0
mg'	= 69,5	fn''''	= 37,5
mh'	= 76,5		
mi'	= 71,3		
oa	= 34,2		

Zinkenlängen:

		Zinken-Durchmesser
a	= 23,5	2,5
b	= 22,2	2,0
c	= 19,4	2,1
d	= *35,2*	3,2
e	= 24,9	2,9
f	= 22,65	2,6
g	= 14,9	2,2
h	= 7,0	1,8
i	= 12,7	1,9
k	= 11,4	1,75 (Mitte)

Dicke der Platte:

Innenrand:	Aussenrand:	Zwischen
Bei n = *4,7*	Bei i' = *1,6*	g'n'''' = 1,1
Bei n' = 3,1	Bei g' = 1,7	f'n''' = *0,9*
Bei n'' = 2,2	Bei f' = 2,0	e'n'' = 1,4
Bei n''' = 2,1	Bei e' = 1,8	d'n' = *2,3*
Bei n'''' = *2,0*	Bei d' = 2,3	c'n = 1,6
	Bei c' = 1,2	oc' = 2,0
	Bei b' = 1,7	
	Bei a' = 2,0	
	Bei o = *4,7*	

Muldentiefen:

Zwischen:

f' und n''' = 4,0	d' und n' = 2,2
e' und n'' = 2,6	c' und n = 1,1

Zwischen d'n' in der Längslinie von a nach i . . . 34,0

T a f e l VII, Fig. 1.

Rechte Schaufel eines ältern Elentieres.

Aus dem Torfmoor «*Moos*», *nordwestlich von Gossau*, rechts an der Strasse von Gossau nach Degenau. Höhe 630 m über Meer. Das betreffende kleine Torfmoor ist heute beinahe abgebaut. Ueber den Fundumstand konnte ich in Erfahrung bringen, dass die Schaufel am Grunde der Torfschicht in der direkten Nähe der Lehmschicht gefunden worden sein soll. Die Schaufel geriet in den Besitz von Herrn G ä r t n e r W e n k i n F l a w i l, welcher sie 1907 dem hiesigen Museum als Geschenk übergab.

Der Endteil der Hauptschaufel bezw. deren äusserer hinterer Rand samt den Endzinken (2 oder 3) ist abgebrochen und fehlt. Ihr Träger mag also wohl ein 18-Ender gewesen sein. Auf die Vorderschaufel kommen vier kleine Randzinken und eine grössere Geweihsprosse, die zugleich die längste der vorhandenen ist. Die Hauptschaufel besitzt neben einer ganz kleinen zizenförmigen zwei erhaltene grössere Zinken, von denen die hinterste (vorhandene) an der Spitze abgebrochen.

Die Schaufel zeichnet sich durch folgende Eigentümlichkeiten aus:

1. Bedeutende Stärke in der gesamten Ausbildung, dementsprechend enorme Plattendicke und ansehnliches Gewicht (3,650 kg).
2. Vorder- und Hauptschaufel sind durch eine deutliche Einbuchtung am Zinkenrande von einander getrennt. Sonst aber bilden die Platten ein mehr oder weniger einheitliches Ganzes. Anstatt einer gleichmässigen Muldenbildung ist der Mittelteil der vereinigten Vorder- und Hinterschaufel auf der obern Seite von einem gewölbten Längswulst

durchzogen, dem auf der Vorderseite eine muldenförmige Vertiefung entspricht. Der Querschnitt der Platte in der Verlängerung der Basalstange entspricht also einer verlängerten doppelt Sförmigen wenig starken Krümmung.

3. Ausserordentlich starke Ausbildung der Vorderschaufel mit ziemlich ausgeprägter Aufbiegung nach oben. Noch stärkere Aufbiegung zeigt der Aussenrand der Hauptschaufel mit den Zinken, während der eigentliche Plattenteil verhältnismässig flache Ausdehnung hat.
4. Der Innenrand der Hauptschaufel bildet mit der Basisstange genau einen rechten Winkel, auch jener der Vorderschaufel kommt dem rechten Winkel sehr nahe.
5. Die Basisstange ist sehr kurz, dafür ist sie um so dicker und mit sehr kräftiger Rose versehen.
6. Die Aderfurchen sind verhältnismässig reichlich vorhanden und besitzen ziemliche Tiefe.

Masse (in Zentimetern).

[Direkte Abstände, wo nichts weiter bemerkt ist].
[* der Krümmung unten nach], [† der Krümmung oben nach].

Durchmesser der Basalstange (Mitte)	6,4 und 5,5
Durchmesser der Rose	8,7
Umfang der Basalstange (Mitte)	18,8
Umfang der Rose	25,0

						Breiten:		
ma	=	31,9	*mg*	=	*55,9*	b'n	=	37,4
mb	=	40,8	mg*	=	69,7	d'n	=	32,6
mc	=	43,7	mg'	=	39,8	e'n	=	21,5
md	=	45,6	(mh)	=	53,6	g'n'	=	25,5
me	=	*55,9*	*mi*	=	*40,8*	*oe'*	=	*20,3*
me	=	69,2*	*bi*	=	70,4	ae	=	33,9
me	=	68,0†	*bi**	=	*81,8*	eg	=	25,2
me'	=	32,2						

Plattendicke:	Zwischen:
Bei o = 3,2	o und e' (Mitte) = 2,0
Bei n = 3,6	n und e' (Mitte) = 1,2
Bei n' = 3,1	g' und n' (Mitte) = 1,5
Bei i = 2,1	
Bei a' = 2,3	
Bei e' = 2,2	
Bei g' = 2,15	

Gewicht . . . . 3,650 kg

Tafel VII, Fig. 2.

Kleine rechte Geweihschaufel des Elens,

einem jungen Individuum (8-Ender) angehörig. Aus einem Torfmoor bei Gossau, wahrscheinlich dem sogen. «*Igelmoos*» vis-à-vis des «Moos», Höhe über Meer ca. 630 m. Dem Museum geschenkt von Herrn Steinmann-Luchsinger in Gossau.

Es ist die kleinste der in unsern Sammlungen vorhandenen Elenschaufeln und ein hübscher Typus eines jugendlichen Geweihs. Eine eigentliche Vorder- oder *Augensprosschaufel* fehlt; an ihrer Stelle ist erst eine einzige ziemlich lange (23,3 cm) Augensprosse vorhanden, welche nur wenig nach oben gebogen ist und mit der Basalstange einen Winkel von genau 120° beschreibt, gleichwie der Innenrand der nur kleinflächigen wenig vertieften und nur an den Rändern etwas aufgebogenen *Hauptschaufel*. Die drei Zinken der letztern zeigen erst gegen ihre Spitze hin eine schwache Aufwärtsbiegung. Die Aderfurchen sind nur schwach entwickelt, ebenso die Rose. Das Geweih entspricht ziemlich genau der Fig. 2, Tafel III, die F. Brandt in den Mémoires de l'académie de St. Pétersbourg gibt.

Masse (in Zentimetern).

Längstes Ausmass von der vordersten bis zur hintersten Zinkenspitze (ad) 53,5

Weitester Abstand von der Rose bis zur Spitze der ersten Zinke der Hauptschaufel (mb)	39,9
Derselbe (untendurch im Bogen gemessen)	44,0
mnn'd (im Bogen dem Innenrande nach gemessen)	48,5
ma'a (im Bogen dem Innenrande nach gemessen)	37,5

ma = 32,5	mc' = 29,4	Breiten:
mb = 39,9	md' = 33,2	b'n = 6,0
mc = 42,0	ab = 30,3	c'n' = 7.3
md = 43,4	bc = 19,5	
mb' = 18,4	cd = 11,2	

Dicken:

Zwischen:	Mitte:
b'n = 2,7	Zinke a = 2,7 —2,8
c'n' = 1,3	Zinke d = 1,85—2,3
Bei a' = 2,9	
Bei b' = 2,2	
Bei n = 3,0	

Durchmesser der Rose	5,5 und 6,1
Umfang der Rose	16,0
Durchmesser der Basalstange (Mitte)	3,8—4,5
Umfang der Basalstange (Mitte)	13,1
Gewicht	1,050 kg

Tafel VIII, Fig. 1.

Linke Geweihschaufel des Elens.

Aus dem *Niederwiler Moor,*[1]) südlich von *Waldkirch,* an der Strasse von Engelburg nach Waldkirch. Höhe ca. 775 m über Meer. Fundumstände unbekannt. Donator: Herr Lehrer Kurrer in Waldkirch.

Das betreffende Moor ist vollständig auf Gletscherschutt der letzten Eiszeit gelegen und weist einen sehr starken und fortgeschrittenen Abbau auf. «Höchst wahrscheinlich bildete einst ein düsterer, niederer Hochmoorwald einen Gegensatz zu dem hohen Fichtenbestand seiner Umgebung.» (Früh und Schröter, Moore der

[1]) Dieses Niederwil ist nicht zu verwechseln mit dem vorhin mehrmals genannten gleichnamigen Orte nordwestlich von Gossau.

Schweiz, pg. 493.) Im gleichen Torfmoor wurden mehrfach Pferdezähne gefunden. Die Schaufel gehört zum mindesten einem 16-Ender an, ist aber durchwegs schwach und leicht gebaut und befindet sich in sprödem Zustande. Gewicht = 2,800 kg. Sie zeichnet sich durch ziemliche Wölbung der Platte aus, welch letztere kaum eine merkliche Trennung von Vorder- und Hauptschaufel aufweisen würde, wenn nicht die Vorderschaufel mit ihren Zinken (a, b, c) eine starke Aufwärtsbiegung besässe. Die Platte der Hauptschaufel hat wie jene von Tafel VII, Fig. 1 eine deutliche Längswölbung in der Mitte (zwischen den Zinken b und g). Mit Ausnahme der Sprosse h der Hauptschaufel neigen die übrigen Zinken d, e, (f), (g) [letztere beide sind von der Platte abgebrochen und nur provisorisch angesetzt] nur wenig zur Höhe. Die ebenfalls nicht starke Basalstange, deren Rose abgebröckelt ist, verläuft leicht convex nach oben und in eine schmale, muldenförmige Vertiefung der Haupt- und Vorderschaufel. Die beiden Innenränder der Schaufel stehen ziemlich genau im rechten Winkel zur Basalstange; doch hat der Innenrand der Hauptschaufel doppelt Sförmigen Verlauf.

Masse (in Zentimetern).

Durchmesser der Basalstange (Mitte)	4,7 und 4,9
Umfang der Basalstange (Mitte)	15,1
Grösstes Ausmass von vorn nach hinten (bh)	63,0
Grösstes Ausmass von vorn nach hinten (bh) (untendurch im Bogen gemessen)	88,3
Grösstes Ausmass von vorn nach hinten (bh) (obendurch im Bogen gemessen)	84,6
Grösste Ausladung in die Breite (me)	62,5
Grösste Ausladung in die Breite (me) (untendurch im Bogen gemessen)	66,2
Grösste Ausladung in die Breite (me) (obendurch im Bogen gemessen)	65,0

moa in der Richtung der Krümmung des Innenrandes der Vorderschaufel 45,2

mnh in der Richtung der Krümmung des Innenrandes der Hauptschaufel 53,0

Abstände:		Breiten:
ma = 30,2	eh = 51,5	oc' = 19,2
mb = 44,8	ab = 18,0	od' = 25,7
mc = 55,3	bc = 15,1	oe' = 33,1
md = 50,3	ce = 31,3	na' = 27,7
me = 62,5	mb' = 37,4	nb' = 30,0
mh = 44,5	mc' = 35,0	nc' = 21,0
ah = 57,6	md' = 39,6	nd' = 22,4
ch = 67,0	me' = 45,0	ne' = 26,9
dh = 53,6	hb' = 57,7	

Dicke der Platte:	Durchmesser der Zinken (Mitte):
Bei n = 3,05	a = 1,7 und 2,5
Bei o = 3,1	b = 2,0 und 2,6
Bei b' = 1,8	c = 2,4 und 2,7
Bei c' = 1,4	e = 2,35 und 2,6
Bei e' = 1,82	h = 1,6 und 1,8
Zwischen:	
o und c' = 1,3	
n und c' = 1,7	
n und e' = 1,3	

Tafel VIII. Fig. 2.

Bruchstück der rechten Geweihschaufel eines jungen Elentieres.

Gefunden in dem kleinen Torfmoor westlich am Ausgange des Dorfes *Bühler* (Kt. Appenzell A. Rh.) zwischen der Landstrasse nach Teufen und dem rechten Ufer des Rotbaches. Meereshöhe ca. 815 m (Dufourkarte Blatt 222 bei dem Namen Moos-Nöggel). Fundzeit wahrscheinlich Ende der 70er Jahre des vorigen Jahrhunderts. Das Belegstück kam in die Hände von Reallehrer Meier (†) in Bühler. Ich verdanke die Einsicht dieses wichtigen, leider nur teilweise erhaltenen Schaufelstückes, sowie die

Photographie desselben nebst zugehörigen Notizen der Freundlichkeit von Herrn Reallehrer Hagger in Bühler. Das Objekt befindet sich im Naturalienkabinett der dortigen Realschule.

Dieser Fund dürfte um seiner Meereshöhe (815 m) willen, die wohl die höchste aller Fundorte des Elens in der Schweiz ist, allgemein interessieren. Meine Nachfrage nach event. Elentierresten aus dem noch höher und weiter südlich gegen das Appenzellergebirge gelegenen grössern Torfmoor «*Zwieslen*» (910—925 m) südlich vom Dorfe Gais oder aus den ungefähr gleich hohen Torfmooren östlich und südlich von Gonten hatten einen negativen Erfolg. Doch kam mir bei diesem Anlasse der Fund einer kompletten linken Geweihhälfte des *Edelhirsches* (Cervus elaphus L.) zu Gesichte, welche im Sommer 1901 bei der Hydrantenerweiterung in Zwieslen bei Gais, ca. 1 m unter der Erdoberfläche, am Fusse der Torfschicht entdeckt wurde. Das Geweihstück befindet sich in der Naturaliensammlung des neuen Schulhauses beim Bahnhof in Gais und wird in meinen folgenden Beiträgen zur postglazialen Säugetierfauna der Kantone St. Gallen und Appenzell näher beschrieben.

Zur Fundlokalität der Elenschaufel von Bühler setze ich folgende kurze Notizen.

Das ziemlich genau ostwestlich von dem von Gais her kommenden Rotbach durchflossene kleine aber freundliche, von wenig mehr als 1000 m Meereshöhe erreichenden Hügeln eingerahmte Tal von Bühler gehört in seinem anstehenden Gesteine der dislozierten Molasse an, welche an den verschiedensten Orten teils natürlich, teils künstlich aufgeschlossen ist (Sandsteinbruch am nördlichen Talgehänge) und im Wechsel von Nagelfluh und Sand-

stein den Talflanken ein charakteristisches Gepräge verleihen. Insbesondere interessieren die meist von saftigem Wiesengrün überzogenen, ziemlich genau in der Talrichtung verlaufenden spornartigen Geländerippen, aus Nagelfluh bestehend.

Nach beendigter Dislokation der einst horizontal gelegenen Molasseschichten und begonnener Austiefung wurde das Tal von einer Eiszunge des Säntisgletschers durchflossen, der auch die umliegenden Höhen noch bedeckt haben muss. Wenigstens finden wir vereinzelt erratische Kalkblöcke bis auf die Höhe von Laimensteg (1007 m) und auf den umliegenden Höhenzügen. Der Rheingletscher, dessen untrügliche Spuren wir erst weiter östlich antreffen, kommt zwar ganz in die Nähe der Ortschaft Bühler, scheint aber nicht durch dieselbe vorgedrungen zu sein.

Im Tale von Gais über Zweibrücken durch den Mühlpass bis zum Dorfe Bühler treffen wir auffallend wenig erratische Bildungen in Form von ungeschichtetem Glazialschutt. Sie treten nur in der Tiefe des Tales und mit geringer Mächtigkeit bei Bühler selbst, dann aber stärker und ausgedehnter unterhalb dieser Ortschaft als ungeschichtetes Erraticum über dem Flussbette des Rotbaches auf, so besonders in der Terrasse Rälenmos, Brisig, Mooshüsli, Graugaden, gegenüber Steigbach und obere Lochmühle auf der linken Flusseite bis zur Rotbrücke und setzen sich dort einerseits bis zur Vereinigung des Rotbaches mit der Sitter, anderseits gegen das Dorf Teufen hin fort, wo sie der Molasse aufliegen. Auch die rechte Talseite von Bühler zeigt die nämlichen Ablagerungen, die aber nur wenig entblösst sind.

Die im Tal von Bühler wenig mächtigen Grund-

moränebildungen haben nun die Stauung des Wassers und damit die Entstehung des früher umfangreicheren wenn auch nicht tiefgründigen Torfmoores bewirkt, welches sich einst beinahe auf den ganzen Talgrund ausdehnte. So kam (nach gütiger Mitteilung von Herrn Reallehrer H a g g e r) anlässlich einer Kanalisation quer durch die Strasse beim Bahnhof noch Torf, freilich schlechtes Material, zum Vorschein, während bei der Grabung des Turnkellers im neuen Schulhaus östlich vom Bahnhof, also talaufwärts nur Flussgeröll auftrat.

«Das Torfmoor, heute Wiesland, war früher in viele Parzellen zerstückelt und erstreckte sich deshalb vor der Besiedelung östlich jedenfalls bis zum Zusammenfluss von Rot- und Weissbach. Wo das Wort «Nöggel» steht, also in der Nähe des Fundortes wurde früher viel Holz aus dem Boden genommen und soll jetzt noch viel liegen. Die Torfausbeute hörte ums Jahr 1870 auf; die letzte grössere Parzelle soll Färber Rechsteiner gehört haben, nahe am Brücklein bei Punkt 816.» (Gütige Mitteilung von Herrn Hagger.) Ich habe am nämlichen Orte (Mai 1910) unterhalb dem Gasthaus zum «Schützengarten» noch eine geöffnete Torfgrube von ca. 3—4 m^2 Fläche und 1,5 m Tiefe vorgefunden. Der Torf (ca. 70 cm mächtig) enthält viel Holzresten. (Picea excelsa = Fichte.) Unter dem Torf kommt weisslicher, starksandiger Lehm zum Vorschein, nebst kleinern zum Teil gekritzten Kalkgeschieben.

Wie bemerkt wurde, ist die Geweihschaufelhälfte inkomplett. Der hintere Endteil derselben, sowie seine Zinken fehlen; auch sind die beiden noch vorhandenen, d. h. die vordersten Sprossen (a und b) ihrer Spitzen beraubt und die Bruchflächen künstlich zugeschnitten worden.

Eine Trennung in zwei Schaufelteile ist nicht wahrzunehmen. Die Zahl der Zinken mag ursprünglich vier betragen haben; der Träger des Geweihes war also ein 8-Ender. Rose und Aderfurchen sind nur schwach ausgebildet, dagegen besitzt die Basisstange eine relativ beträchtliche Länge. Die starken Innenränder des Schaufelteils beschreiben mit den letztern einen auffallend grossen stumpfen Winkel. Sowohl die Schaufelplatte als die beiden Zinken sind sehr flach und erstere nur ganz wenig muldenförmig gebogen. Auf der Rückseite befindet sich in der Platte eine beträchtliche Vertiefung und hat dort kaum 1,5 cm Dicke.

Masse (in Zentimetern).

Durchmesser der Rose	5,8
Durchmesser der Basalstange	4,4
Umfang der Basalstange	13,8

Abstände:	Breiten:	Dicke:
ma = 34,0	a'n' = 11,8	Bei n = 3,2
ma' = 25,0	ann' = 27,0	Bei n' = 3,05
mb = 39,0		Bei n" = 2,9
mb' = 32,0		Bei o = 3,0
mi = 28,5		Bei a' = 2,5
ab = 16,5		Bei b' = 2,2
		Zwischen a'n' (Mitte)
		Zinke a (Mitte) = 3,0
		Zinke b (Mitte) = 2,2

Ausser dem genannten Skelette und den Geweihen des Elchs befinden sich im st. gallischen naturhistorischen Museum noch die *einzelnen Backenzähne (Molaren und Praemolaren) einer ganzen linken Unterkieferhälfte,* aus dem zu den echten Mooren der Drumlinlandschaft gehörenden *Lachenmoos* nördlich von Wittenbach bei St. Gallen (Meereshöhe ca. 590 m).

Der Kieferknochen scheint verloren gegangen zu

sein; die *zusammengehörenden* einzeln erhaltenen Zähne zeichnen sich *durch sehr starke Abkauung aus.* Ihrer Farbe nach waren dieselben in Torf eingebettet. Folgende Masse dürften zum Vergleiche mit den Unterkieferzähnen des Elches von Junkertswil hier notiert sein.

Totallänge der Zahnreihe am untern Ende der Krone .	14,8
Totallänge der Zahnreihe am untern Ende der Wurzel .	16,2
Länge von pm 2 bis pm 4 am untern Ende der Krone .	6,2
Länge von m 1 bis m 3 am untern Ende der Krone .	8,6
Länge von pm 2 bis pm 4 am untern Ende der Wurzel .	6,8
Länge von m 1 bis m 3 am untern Ende der Wurzel .	9,4

	Länge:	Breite:	
pm 2	1,7	1,23	
pm 3	2,1	1,6	
pm 4	2,65	1,85	
m 1	2,2	Vorderjoch	Hinterjoch
m 2	2,55	1,92	1,8
m 3	3,82	1,92	1,90
		2,12	1,63

Um die Reihe st. gallischer Elchfunde zu komplettieren, erwähne ich noch mehrere Objekte, welche das naturhistorische Museum zu *Bern* besitzt, die 1886 «in einem Moor bei Gossau» ausgegraben und durch Herrn Schuldirektor Schuppli dem Berner Museum geschenkt wurden. Früh und Schröter (Moore der Schweiz, pag. 356) melden den Fund *eines ganzen Elchskelettes* «aus einem Torfmoor des Thurgau». Nach der freundlichen Mitteilung von Herrn Prof. Dr. Th. Studer in Bern handelt es sich aber nur um «ein unvollständiges und deshalb nicht montiertes Skelett ohne Schädel, nur mit einigen Geweihfragmenten, nebst Wirbeln, Rippen, Beckenfragmenten und vier fast vollständigen Extremitäten (Humerus, Radius, Metacarpus, Femur, Tibia, Metatarsus). Von den Mittelhandknochen sind solche der ersten und zweiten Reihe vorhanden, bei

den hintern Extremitäten fehlen die Navical. und cuboid. wie Cuneif. resp. Scaphocuboideum. Die Dimensionen übertreffen in keiner Weise diejenigen eines alten Elenskelettes russischer Herkunft aus unserer (Berner) Sammlung» (Prof. Studer). Der Fundort ist angegeben als «Gossau (Kt. Thurgau»!). Nun kann es sich aber nur um Gossau im Kanton St. Gallen handeln, da wir aus dieser Gegend so mancherlei Funde des Elentieres kennen. Ich gebe hier die mir von Herrn Prof. Studer gütigst übermachten Masszahlen wieder (in Zentimetern):

Ganze Länge der Vorderextremitäten		130,0
	Humerus:	
Länge = 38	Durchmesser (Schaftmitte) = 6,1 (Ende der Linea aspera)	Umfang = 18,3 (Mitte)
	Radius:	
Länge = 39	Durchmesser (Schaftmitte) = 5,6 (transversal)	Umfang = 14,8 (Mitte)
	Ulna:	
Länge = 48	—	—
	Metacarpus:	
Länge = 32,5	Durchmesser (Schaftmitte) = 3,9 (transversal)	Umfang = 12,8 (Mitte)
	Femur:	
Länge = 43,5	Durchmesser = 4,9 (Schaftmitte)	Umfang = 15,0 (Schaftmitte)
	Tibia:	
Länge = 49,0	Durchmesser = 5,0 (Schaftmitte) sagittal	Umfang = 14,8 (Schaftmitte)
	Metatarsus:	
Länge = 38,0	Durchmesser = 3,9 (Schaftmitte) transversal	Umfang = 13,8 (Schaftmitte)

Eine genauere Vergleichung der st. gallisch-appenzellisch-thurgauischen fossilen Elentierschaufeln lässt folgende allgemeine Tatsachen feststellen, die sich zum Teil mit jenen schon von F. W. Brandt genannten decken.

1.Es kommen die beiden von verschiedenen Autoren unterschiedenen Geweihtypen vor:

a) solche mit mehr oder weniger einheitlicher und zusammenhängender Schaufelfläche, wobei Haupt- und Vorderschaufel nicht oder nur durch eine kaum angedeutete Einbuchtung im Aussenrande der Schaufel voneinander gesondert sind = *unipalmate Geweihschaufeln*. Vgl. Taf. IV, V, VIII, Fig. 1;

b) solche mit deutlicher Trennung der Vorder- und Hauptschaufel = doppelt *palmate* Geweihschaufeln. Vgl. Taf. VI, VII, Fig. 1. Geweih I von Heimenlachen. [1])

Als weiteren Typus finden wir auch solche Elchschaufeln, bei denen eine Trennung von Haupt- und Vorderschaufel nur durch den stark nach vorn aufgebogenen Augenspross sich zu erkennen gibt. Vgl. Taf. IV, VII Fig. 2.

2. Die Schaufeln jüngerer Individuen besitzen eine flachere Ausbreitung der Schaufelplatte (Taf. IV, V, VII Fig. 2, VIII, 2); jene der ältern Tiere mehr gewölbte, oft stark muldenförmige Gestalt, mit mehr oder weniger aufstrebendem Aussenrand der Hauptschaufel und der Zinken. Vgl. Taf. VII, Fig. 1, VIII, Fig. 1. Bei ältern Individuen tritt auch eine ausgesprochene Steilstellung der Vorderschaufel und ihrer Zinken auf, so zwar, dass die Plattenteile von Vorder- und Hauptschaufel beinahe einen rechten Winkel oder selbst einen solchen erreichen, und die Vorderschaufel dadurch zu einer Art Schild vor dem Körper wird. (Vgl. Schaufel von Taf. VI.)

[1]) Vgl. E. Bächler: Ueber einige Elchfuude aus dem Kanton Thurgau. Mitteilungen der Thurgauischen Naturforschenden Gesellschaft. 1910.

3. Der Aussenrand der Vorder- und Hinterschaufel jüngerer Elchtiere beschreibt mit der Basalstange einen grössern stumpfen Winkel; bei ältern erreicht er beinahe oder ganz einen rechten.

4. Je grösser und kräftiger der Plattenteil der Schaufeln, desto kürzer und dicker ist im Verhältnis dazu die Basalstange des Geweihs. (Vgl. namentlich Taf. VI, VII Fig. 1.)

5. Die beiden Geweihschaufeln sind in ihrer Flächenausdehnung und -Form nie oder selten völlig kongruent. Wie die Flächen links und rechts variiren, so ist auch die Form und Zahl der Geweihsprossen jederseits meist verschieden. Die Zahl der Sprossen kann ab und zu die nämliche sein, dagegen ist ihre Form sowie der Umriss der Aussenseiten der Schaufeln wieder verschieden.

6. Unter dem von mir untersuchten Elchmaterial der Ostschweiz fehlt das typische Stanglergeweih (vide pg. 83) vollständig; es ist mir auch von andern schweizerischen und süddeutschen Funden kein solches bekannt. M a r t e n s o n (a. a. O., pg. 119), der demselben seine besondere Aufmerksamkeit widmet, berichtet, dass die mehr nur lokal auftretende Besonderheit dieser Elchgeweihart unter fossilen Funden noch nie beobachtet worden sei.

Auf Grund zahlreicher Vergleichungen teils mit fossilen und rezenten Geweihformen des Elchs, die mir von verschiedenen Seiten zur Verfügung gestanden, teils mit Abbildungen aus B r a n d t, T s c h e r s k y, M a r t e n s o n u. a. lässt sich bei unseren ostschweizerischen fossilen Elchfunden, die ein exquisites Studienmaterial darbieten, die gleiche *Formenmannigfaltigkeit* nachweisen, wie wir sie am Geweih des rezenten europäisch-asiatischen und des amerikanischen Elches vorfinden. Es

liegt kein einziger Grund vor, unsere Funde mehreren verschiedenen Arten des fossilen Elchs zuzuschreiben, noch irgendwelche charakteristische Unterscheidungsmerkmale zwischen denselben und der jetzt noch lebenden Art Cervus alces zu konstruieren.

Diese Tatsache, sowie die sozusagen genaue Uebereinstimmung des Schädels und der übrigen Skeletteile unseres fossilen Elches aus der Gossauer Gegend mit der rezenten Form des Elches bestätigt die schon von Brandt mit genügender Schärfe betonte Konstanz der Art Cervus alces L. Sehr richtig schreibt daher Martenson (a. a. O. pg. 87): «Danach hat sich der Typus Elch seit vielen Jahrtausenden sowohl in der Körper- als der Geweihform ungemein beständig erhalten oder kaum bemerkbare Aenderungen erlitten. Form, Grösse der Knochen, Variabilität der Geweihe fossilen Ursprungs sind dieselben wie beim rezenten Elch. Dieser Umstand spricht auch dafür, dass der Elch allzeit und allwärts die gleichen Lebensbedingungen, also vornehmlich das gleiche Klima und die nämliche Aesung gefunden oder aufgesucht hat und dadurch vor der Verzweigung in Arten bewahrt worden ist.»

Schon Brandt hat die Behauptung richtig zurückgewiesen, als ob der fossile Elch im allgemeinen ein bei weitem grösseres, stärker ausgebildetes Tier mit entsprechend mächtigerer Geweihentwicklung gewesen sei. Die Mehrzahl der von mir untersuchten fossilen Schaufeln von ältern und ganz alten Elchtieren und diejenigen unseres Gebietes gehören kleinschaufligen Tieren an. Es lässt sich aber kaum denken, dass in der Ebene und auf den Höhen des ostschweizerischen Molasselandes mit ihren Sümpfen auf glazialen Stauseen, umgeben von

reichlicher Waldbekleidung, der Elch die ihm zusagenden Existenzbedingungen nicht in genügender Weise gefunden hätte und er dadurch nur zur Bildung von «Kümmerformen» des Geweihs gelangt sei. Schädel und Skelett des Rügetswiler Elches, sowie Schädel und Geweih des Prachtexemplares aus dem Torfmoor von Heimenlachen (vide Ber. d. Thurg. naturf. Ges. 1910) sind genügende Beweise für die Variationsfähigkeit des Geweihes im Verhältnis zum normal gewachsenen Schädel des Elentiers und für die Tatsache, dass sonst stark gebaute Tiere, die sich in ihren Dimensionen mit heutigen Individuen nicht unterscheiden, ab und zu auch kleinere Geweihe tragen konnten. Anderseits ist die einem Kapitalelche angehörige Schaufel von Taf. VI ein frappanter Beleg für die Existenz von imponierenden Geweihträgern in der Vorzeit unseres ostschweizerischen Gebietes. Dass Nahrungsverhältnisse und Aesung, sowie Disposition und Gesundheitszustand bei Hirschen überhaupt und auch bei Elchen die Grösse, Ausladung und Stärke des Geweihes bedingen, ist eine durch experimentelle Versuche in Gehegen, zoologischen Gärten etc. genugsam dokumentierte Erscheinung.

Von verschiedenen Seiten ist wiederholt darauf hingewiesen worden, dass die Mehrzahl der aus den Torfmooren, insbesondere der Pfahlbauten stammenden Elchschaufeln eine aussergewöhnliche Flachheit der Schaufelplatte besitzen; man hat diesen Umstand sogar als ein Charakteristikum der Elchfunde aus den postglazialen Torfmooren zu deuten versucht. Wenn nun auch gerade das fossile Elchschaufelmaterial aus der Ostschweiz, das ich selbst untersuchen konnte, sich durch mehr oder weniger geringe Wölbung der Platten auszeichnet, so bin

ich, nachdem mir eine Anzahl rezenter Funde aus Ostpreussen, Skandinavien, Russland und Nordamerika mit der nämlichen Eigenschaft zu Gesicht gekommen, nicht geneigt, unsern ostschweizerischen Torfmoorfunden aus den Kantonen St. Gallen, Appenzell, Thurgau und jenen des angrenzenden Süddeutschland diese Besonderheit als typisches Merkmal zuzuschreiben. Dagegen möge hier die Frage aufgeworfen werden, die allerdings noch genauerer Untersuchung bedürfte, ob die Plattenteile fossiler Elchschaufeln nicht etwa infolge ihrer langen Lagerung im feuchten Medium des Torfes und unter Mitwirkung des Drucks der überliegenden Torfschichten etc. gewisse Deformationen im Sinne der Abplattung erleiden. Mehrere mir bekannte Beispiele relativ flacher Schaufeln mit stark aufstrebenden Sprossen mögen vielleicht andeuten, dass die Schaufelplatte als grössere Angriffsfläche für Feuchtigkeit und Druck einer gewissen Nachgiebigkeit für Formveränderung zugänglich ist. (N.B. An einigen Höhlenbärenschädeln aus dem Wildkirchli habe ich Deformationen (Abplattung) der Craniumknochen beobachtet, welche dem enormen Schichtendruck und der konstanten Feuchtigkeit zuzuschreiben sind.)

Alle aus ostschweizerischen Torfmooren (mit oder ohne Pfahlbauten) bekannt gewordenen Elentierfunde (Schaufeln, Skeletteile und vollständiges Skelett) stammen von Lokalitäten, die mit ihrer Umgebung intramoränerNatur sind. Wie nun die überwiegende Mehrzahl der Moore der Schweiz von intramoräner Lage sicher der Postglazialzeit angehören (vgl. auch Früh und Schröter, «Moore der Schweiz», pg. 379), so darf allen bis heute in der Ostschweiz aufgefundenen Elchresten mit Bestimmtheit nur ein spät- und nacheiszeitliches Alter

zuerkannt werden. Das nämliche liesse sich mit grosser Wahrscheinlichkeit auch von den übrigen Elchfunden aus schweizerischen und süddeutschen Torfablagerungen behaupten.

Wichtigste Literatur.

1. J. F. Brandt: Beiträge zur Naturgeschichte des Elens (Mémoires de l'académie impériale des sciences de Saint-Pétersbourg, VIIme série, Tome XVI, 1871).
2. J. D. Tschersky: Beschreibung der Sammlung posttertiärer Säugetiere, in Wissenschaftliche Resultate der k. Ak. d. Wiss. zur Erforschung des Janalandes und der neusibirischen Inseln auf der in den Jahren 1885 und 1886 ausgesandten Expedition (Mémoires de l'académie de Saint-Pétersbourg, VII, Tome 40, 1892).
3. Hans Pohlig: Die Cerviden des thüringischen Diluvial-Travertines etc. (Palaeontographica Bd. 39.)
4. L. Rütimeyer: Die Fauna der Pfahlbauten der Schweiz (Neue Denkschriften der allgemeinen schweizer. Gesellschaft f. Naturw. Bd. 19, 1861).
5. — — Untersuchung der Tierreste aus den Pfahlbauten der Schweiz. Mitteilungen der Antiquarischen Gesellschaft in Zürich, 1860. Bd. XIII, Abt. 2, Heft 2.
6. — — Die Veränderungen der Tierwelt in der Schweiz seit Anwesenheit des Menschen. 1875. (Neugedruckt in L. Rütimeyer, Gesammelte kleine Schriften von Dr. H. G. Stehlin. Basel 1898.)
7. — — Beiträge zu einer natürlichen Geschichte der Hirsche. Abhandlungen der Schweiz. paläontolog. Gesellschaft, Vol. VII (1880), Vol. VIII (1881), Vol. IX (1882).
8. G. Reischel: Ehemalige Verbreitung, Aussterben und volkskundliche Beziehungen des Elchs in Westpreussen, in Natur. 1898. Neue Folge XXIV. Bd. 47. Jahrgang.
9. C. Greve: Der Elch. Zoolog. Garten 1898.
10. Leverkus-Leverkusen: Der Elch. Verhandlungen des naturhistor. Vereins der preuss. Rheinlande, der Regierungsbezirke Westfalen und Osnabrück. 1901.
11. A. Martenson: Der Elch. (Riga-Moskau) 1903. Gute populäre Monographie.
12. F. Bley: Der Elch. In H. Meerwarth und K. Soffel: Lebensbilder aus der Tierwelt. Säugetiere, II. Bd., 1910.
13. E. Geinitz und F. Frech: Das Quartär von Nordeuropa. Stuttgart 1904.

14. F. Wahnschaffe: Die Oberflächengestaltung des norddeutschen Flachlandes.
15. J. Früh und C. Schröter: Die Moore der Schweiz. Beiträge zur Geologie der Schweiz. Geotechn. Serie, III. Lieferung. 1904.
16. J. Heierli: Urgeschichte der Schweiz. Zürich 1901.
17. M. Hoernes: Der diluviale Mensch in Europa. 1903.
18. J. Déchelette: Manuel d'Archéologie préhistorique. Tome I, Paris 1908.
19. R. Forrer: Urgeschichte des Europäers. Spemanns Compendien. Stuttgart. 1908.
20. Penck und Brückner: Die Alpen im Eiszeitalter. Bd. II und III. (Wildkirchli, pap. 1173—1176).
21. K. Hescheler: Der Riesenhirsch. Neujahrsblatt der Naturforschenden Gesellschaft Zürich. 111. Stück (1909).

IV.

Über die Entstehung der Alpentäler und der alpinen Randseen.

Von **A. Ludwig.**

In der Gegend unterhalb Mörschwil, gegen den Ruhberg bei Tübach hin, ferner bei Roggwil-Berg und bei Kügeliswinden trifft man in annähernd 500 m Höhe eine sehr auffällige Terrainkante. Wenn man sich ihr von St. Gallen her nähert, so wird man jeweilen überrascht durch den nun sich öffnenden prächtigen Blick auf den nahen Bodensee und seine Ufergelände. Eine befriedigende Erklärung dieser sonderbaren, weithin zu verfolgenden Terrain-Abstufung konnte bisher noch nicht gegeben werden. Vielleicht wird dies eher möglich sein, wenn einmal die Frage nach der Entstehung des ganzen Bodenseebeckens eine sichere Antwort gefunden hat. Einstweilen klaffen hier die Meinungen noch weit auseinander, und der Streit zwischen den Anhängern entgegengesetzter Theorien ist erneut heftig entbrannt. Das Problem, das die großen alpinen Randseen dem Forscher bieten, ist ebenso reizvoll als schwierig. Gewiß wird es einmal seine Lösung finden, aber heute ist man noch nicht zu einer allgemein anerkannten, abschließenden Theorie gelangt.

Prof. Heim sprach anno 1891 die Ansicht aus, daß die alpinen Randseen durch ein Rücksinken des Alpenvorlandes, bezw. des Alpenkörpers als Ganzes, entstanden seien, gewisser-

massen also „ertrunkene Täler" vorstellen. Rückläufige Terrassen und rückläufiger Deckenschotter am Zürichsee sollten die Richtigkeit dieser Theorie beweisen. Folgerichtig mußte die Rücksenkung des Alpenkörpers in die Zeit nach Ablagerung des Deckenschotters, also in die zweite (Mindel-Riss) Interglazialzeit verlegt werden und zwar an das Ende derselben. Die Entstehung der Täler, die durch das Rücksinken zu Seen wurden, schreibt Heim ausschliesslich der Flußerosion zu.

Die Heimsche Idee ist genial und großzügig und würde das ganze Problem mit einem Schlage lösen, da sie auf alle großen alpinen Seebecken anwendbar wäre. Aber im Bodenseegebiet gibt es eine Tatsache, die sich nur schwer oder gar nicht mit dieser Erklärungsweise vereinbaren läßt, und das ist der Deckenschotter[1]) auf Hohentannen (903 m) und Steinegg (911 m) bei Engelburg nordöstlich von St. Gallen. Wie soll dieser Schotter, der heute in 830 bis 900 m Höhe sich findet, eine Rücksenkung um mehrere hundert Meter erfahren haben? Es ist doch kaum anzunehmen, daß er jemals in weit über 1000 m Höhe lag. Und doch müßte dies der Fall gewesen sein, wenn man die Entstehung des Bodensees mit einem Rücksinken des Alpenkörpers in ursächliche Verbindung bringen will. Es scheint, daß dieses Gegenargument von den Anhängern der Lehre von der Rücksenkung noch niemals gewürdigt worden ist.

Als Heim seine Theorie aufstellte, waren die fluvioglazialen Schotter des Alpenvorlandes noch nicht so genau klassifiziert wie heute; ebenso war der Deckenschotter auf Hohentannen noch nicht bekannt. Nur so ist es erklärlich, daß Äppli (34. Lieferung der Beiträge zur geologischen Karte der Schweiz) den fest verkitteten Schotter des Hohlenstein bei Bischofzell

[1]) Beschrieben von Gutzwiller (Eclogae 1900), Falkner und Ludwig (Jahrbuch 1902/03 der St. Gall. Naturw. Ges.).

mit demjenigen des Stammheimerberges bei Etzwilen verglich und aus dem Mangel eines Gefälles auf eine einstige Höhenlage des Schotters beim Hohlenstein, bezw. auf ein Rücksinken der Alpen schloß. Die Entdeckung des verhältnismäßig nahe bei Bischofszell liegenden Deckenschotters auf Hohentannen und Steinegg, der den Schotter des Hohlenstein um volle 300 m überragt, erlaubt es nicht mehr, die fluvioglazialen Ablagerungen des Thurtales als Beweis für die Heimsche Theorie anzuführen, wie dies Gogarten noch in jüngster Zeit getan hat. (Vgl. „Neue Zürcher-Zeitung" vom 14. Dez. 1909.)

Die Anhänger der Glazialerosion schreiben die Entstehung des Bodenseebeckens hauptsächlich der aushobelnden (auskolkenden) Tätigkeit des eiszeitlichen Rheingletschers zu. Penck vertritt die Lehre von der Existenz einer präglazialen Molasse-Rumpfebene, die durch langsame Abtragung entstanden sein soll und in welche die eiszeitlichen Gletscher seichte Wannen einschnitten, unsere heutigen Seebecken. Das mächtige Plateau des Tannenberges, welches den schon erwähnten Deckenschotter von Hohentannen und Steinegg trägt, betrachtet Penck als Rest jener großen sanftgeneigten Abtragungsebene, desgleichen den gegen das Rheintal vorspringenden sogenannten Appenzeller Sporn.

Man kann die Glazialerosion zugestehen und sie dennoch nicht als Ursache der Seebildung anerkennen. Wenn nämlich der See schon früher, in pliozäner Zeit bestand, so hatte der eiszeitliche Rheingletscher gewissermaßen nur offene Türen einzurennen und konnte seine erodierende Tätigkeit nur in unerheblichem Maße ausüben. Es sprechen nun tatsächlich verschiedene Umstände für ein so frühes Bestehen des Sees, für eine Existenz zur Pliocänzeit. Da ist einmal das überaus merkwürdige Hinübersetzen der südlichsten Säntiskette (Hohen-

kastenfalte) über den Rhein [1]) und ihr nachheriges Wiederaufsteigen im Vorarlberg. In gewaltigen Brüchen sinkt die Kette in der Gegend von Oberriet-Rüti zum Rheintal ab und das Äquivalent jener Gebirgsteile, welche wenig weiter westlich noch über 2000 m hoch in die Lüfte ragen, erhebt sich im Rheintal nur noch wenig über 500 m. Es muß hier zur Zeit gegen den Schluß der Alpenfaltung eine tiefe Senke existiert haben und selbst wenn man den abgesunkenen Teilen, d. h. den merkwürdigen Inselbergen bei Oberriet-Rüti-Götzis nur etliche hundert Meter Tiefenerstreckung zuschreibt, so gelangt man zu einer Tiefe, die derjenigen des heutigen Bodensees entspricht. Bestand aber hier eine solche Senke, so ist die Wahrscheinlichkeit groß, daß sie sich einst noch viel weiter nordwärts erstreckte, d. h. daß ein pliocäner Bodensee bestand, als dessen primäre Ursache man einen tektonischen, schon vor der Molassezeit erfolgten Vorgang (Grabenbildung) anzusehen hätte. Aber zwingend ist der Schluß deswegen nicht, weil, wie sich zeigen wird, jenes Absinken vielleicht in so früher Zeit sich vollzog, daß die Senke durch miocäne Ablagerungen ausgefüllt werden konnte.

Jede Tatsache, die in der so schwierigen Frage der Tal- und Seebildung irgendwie einen Fingerzeig geben kann, verdient mitgeteilt und erwogen zu werden. Es ist hier auf eine recht interessante, bisher noch nicht gewürdigte Beobachtung aufmerksam zu machen, die ich indessen mit allem Vorbehalt wiedergebe, da sie noch der Bestätigung bedarf. Im Deckenschotter von Hohentannen und Steinegg, sowie in den damit verknüpften Moränen scheint die Seelaffe [2]) vollständig zu fehlen. Trotz wieder-

[1]) Beschrieben von Blumer im grossen Säntiswerke von Heim.

[2]) Über die Seelaffe vergleiche man Gutzwiller (19. Lieferung der Beiträge zur geologischen Karte der Schweiz), Früh (Jahrbuch

holten Suchens ist es mir noch nie gelungen, in den alteiszeitlichen Ablagerungen auf dem Tannenberge ein Stück dieses leicht kenntlichen Gesteins aufzufinden, das nur in der Gegend Staad-Wienachten-Eggersriethöhe und dann wieder bei Bregenz ansteht und darum für das Rheingletschergebiet unterhalb Rorschach-Bregenz ein ausgezeichneter Leitfündling ist. In allen größeren Aufschlüssen von Hohentannen und Steinegg habe ich umsonst gesucht. Im Sommer 1909 lagen östlich von dem nördlich unter dem höchsten Punkte von Hohentannen schief hinabführenden Sträßchen tausende von etwas größeren Geschieben bereit, die für das Steinbett eines Seitensträßchens bestimmt waren und aus den benachbarten alteiszeitlichen Ablagerungen stammten. Auch hier konnte ich nicht ein einziges Stück Seelaffe [1]) entdecken. Und doch müßte sie hier unzweifelhaft stark vertreten sein und in den alteiszeitlichen Schottern und Moränen des ganzen Tannenberges in zahlreichen Geschieben vor uns liegen, wenn die Pencksche Lehre von der präglazialen Molasse-Rumpfebene richtig wäre.

Da, wo im jüngeren Erratikum in der Gegend von St. Gallen die Seelaffe überhaupt vorkommt, ist sie so häufig, daß man sie in der ersten Minute, oft sogar in den ersten Augenblicken entdeckt, sobald man eine größere Anzahl von erratischen Geschieben überblicken kann. Käme sie auch in den alteiszeitlichen Ablagerungen des Tannenberges vor, so

1894/95 der St. Gall. Naturw. Gesellschaft), Falkner und Ludwig (Jahrbuch 1902/03 der St. Gall. Naturw. Ges.).

[1]) Seelaffe ist die landesübliche Bezeichnung für den miocänen subalpinen Muschelsandstein der st. gallischen Bodenseegegend. Der sonderbare Name stammt von einem „Seelaffen“ genannten Hügelzug, der als ein niedriger Ausläufer des Rorschacherberges erscheint. Die Seelaffen ziehen sich zur Seite des Sees („Laffen“) ziemlich weit ins Bauriet hinein; an ihrem Fusse liegen Spek und Staad. (Vgl. S. Walt im 1. Jahrbuch des kantonalen Lehrervereins St. Gallen, Seite 52.)

müßten wir also wohl nicht lange suchen. Dennoch sei nochmals bemerkt, daß ich ihr Fehlen nicht als absolut sichere Tatsache hinstelle. Mögen andere Beobachter diese Frage nachprüfen.

Das Fehlen der Seelaffe im Deckenschotter auf dem Tannenberg ließe zwei Deutungen zu. Man könnte sich vorstellen, daß die anstehende Seelaffe zur Zeit der Deckenschotterbildung noch unter höheren Molasseschichten begraben lag. Diese Annahme ließe sich aber mit der Penckschen Lehre von der präglazialen Molasse-Rumpfebene und dem mit ausgeglichenem Gefälle auf sie ausmündenden präglazialen Talsystem nicht vereinbaren, da in der Gegend Roßbüchel-Eggersriet,[1]) die vom Tannenberg nur 12—14 km entfernt ist, die anstehende Seelaffe heute noch in über 900 m Höhe auftritt, während die Sohle des Deckenschotters in 830 m Höhe liegt, woraus sich ein zu großes Gefälle ergäbe.

Die zweite Deutung ginge dahin, daß in den Deckenschotter die Seelaffe aus dem gleichen Grunde nicht gelangte, aus welchem sie auf Hohentannen und Steinegg auch im jüngern Erratikum fehlt. Ich muß nämlich nachtragen, daß ich auf diesen Höhen auch in den Ablagerungen der letzten Eiszeit die Seelaffe noch nicht gefunden habe, während sie doch im tieferen Gelände im gleichen Stromstrich in der Gegend Wittenbach-Kronbühl beim Bau der Bodensee-Toggenburgbahn in zahlreichen Stücken zum Vorschein kam. Auch das Fehlen im jüngern Erratikum des Tannenberges bedarf jedoch noch der Bestätigung. Sollte sich die Seelaffe hier wirklich

[1]) Vor zirka 10 Jahren hatte ein Bauer südlich vom Wege zwischen Natzenweg und Waldegg unter der Eggersriethöhe für seinen Privatgebrauch einen kleinen Steinbruch in Seelaffe angelegt. Heute ist die Stelle zu Wiesboden umgewandelt und nicht mehr kenntlich. Erst ziemlich weit nordöstlich davon tritt die Seelaffe auf dem Rücken des Rossbüchel nördlich von Grub wieder zutage.

weder in den alteiszeitlichen Ablagerungen noch in den Jungmoränen finden, so müßte man auch auf die gleiche Ursache schließen, d. h. auf eine schon zur Zeit der Deckenschotterbildung der heutigen ähnliche Beschaffenheit der Bodenseegegend. Damit käme man erstens wieder auf die alte Theorie der „Bergrückenflüsse" zurück und zweitens würde man vor die Frage gestellt, ob nicht überhaupt die Molassetäler wie die Alpentäler viel älter seien, als man jetzt gewöhnlich annimmt.

Die überwiegende Mehrzahl der Geologen verlegt heute die Bildung der Alpentäler in die Pliocänzeit und ins Quartär, die Bildung der Molassetäler sogar ganz ins Quartär. Dieses verhältnismäßig jugendliche Alter soll bewiesen werden einmal durch die angeblich pliocäne letzte Hauptfaltung der Alpen mit der bekannten Überschiebung der Molasse durch die nördlichste Kreide- und Flyschkette (z. B. Säntis) und sodann durch die eigentümliche Lage des Deckenschotters auf den plateauartigen Hügelrücken des Molasselandes. Aber keiner der beiden Gründe ist völlig beweiskräftig.

Will man für die Molassetäler ein höheres (pliocänes) Alter fordern, so kommt man allerdings, wie schon bemerkt, auf die ältere Theorie der Deckenschotterbildung durch „Bergrückenflüsse" zurück. Auf den ersten Blick scheint freilich die Penckschc Idee einleuchtender, die isolierten merkwürdigen Deckenschottervorkommnisse als die Reste einer einst zusammenhängenden Schotterdecke aufzufassen und deren Sohle als präglaziale Molasse-Rumpfebene (Abtragungsebene) anzusehen, wenn schon die weit nach Norden vorspringende, beträchtlich hohe Hörnlikette (Schnebelhorn 1295 m, Hörnli 1135 m) ein nicht zu unterschätzendes Gegenargument bildet. Aber widersinnig kann auch die Theorie von den Bergrückenflüssen nicht genannt werden, die einst, von hochstehenden eiszeitlichen Gletschern abfließend, den Deckenschotter auf den

plateauartigen Hügelrücken der horizontalen oder nur wenig gestörten Molasse abgelagert hätten. Ja, in beschränktem Maße, für gewisse Fälle, geben selbst die heutigen hervorragendsten Glazialgeologen diese Möglichkeit zu.

Das pliocäne Alter der Molassetäler ist übrigens unzweifelhaft, sobald es uns gelingt, für die Alpentäler ein noch höheres (miocänes) Alter nachzuweisen. Es fallen hier die Beziehungen der Molasse zur Alpenfaltung in Betracht, nicht weniger aber auch Stratigraphie und Tektonik der Molasse selbst. Denn darüber brauchen wir uns keinen Illusionen hinzugeben: So lange das Molasseproblem nicht gründlich und endgültig gelöst ist, so lange gelangen wir auch nicht zu ganz sichern Schlüssen über die Alpenfaltung und über das Alter des heutigen Alpentalsystems.

Vielleicht befindet man sich mit der heutigen Auffassung der subalpinen Molassezone ganz im Irrtum. Man faßt die Molasse in jeder Beziehung viel zu sehr als ein einheitliches Ganzes auf. Man redet von Molasse-Antiklinalen, deren Nordflügel mit dem Südflügel durch Luftgewölbe verbunden wird. Man behauptet, die Gerölle der Nagelfluh werden mit der Entfernung von den Alpen immer kleiner, was nur mit großer Einschränkung richtig ist, ja teilweise sogar direkt den Tatsachen widerspricht. Man spricht den Sandstein im Gewölbekern der großen nördlichen Molasse-Antiklinale als oligocän an und hält ihn für die tiefste, älteste Molasse. Man behauptet, die Nagelfluh gehöre ganz dem Miocän an und fehle der oligocänen Molasse. Das Molasseproblem aber deckt sich zu einem guten Teil mit der Frage nach der Herkunft der Nagelfluh.

Man betrachte einmal die Profile von Gutzwiller aus der st. gallisch-appenzellischen Molasse (14. Lieferung der Beiträge zur geologischen Karte der Schweiz) oder dasjenige von Rollier und Heim aus dem Bregenzerwald (Vierteljahrs-

schrift der zürcherischen Naturforschenden Gesellschaft 1906), Profile, die gewiß richtig sind, so weit das tatsächlich Beobachtete in Frage kommt. Man verbinde nun konsequent die Schichten des Nordflügels der großen Antiklinale mit den südlichsten, betrachte dann den Maßstab und staune über die ungeheure, ganz unglaubliche Mächtigkeit der Schichten, welche hier seit der Pliocänzeit durch Abwitterung verschwunden sein sollen. Es resultieren da Zahlen, die man fast nicht zu nennen wagt, 6000 m oder noch mehr, je nach der Auffassung der beiden südlichen, weniger ausgeprägten Antiklinalen. Es sind das Erosionsbeträge, die für das Alpenvorland ganz unwahrscheinlich sind. Ich habe diesen Punkt schon an anderer Stelle erörtert (Jahrbuch 1909 des S. A. C., Seite 245 und Jahrbuch der st. gallischen naturw. Gesellschaft 1908/09, Seite 339/341). Die Lösung, die ich dort gefunden zu haben glaubte, ist wohl nur ein unglücklicher Versuch zu nennen, besonders in den Schlüssen, die sich gegen die Schardt-Lugeonsche Deckentheorie richteten. Aber ich halte fest an der Behauptung, von der ich ausging: Es ist nicht erlaubt, in der Zone der subalpinen Molasse die Gesamtmächtigkeit durch Summierung der Einzelmächtigkeiten der Schichten zu bestimmen; es handelt sich nicht nur um ein Übereinander, sondern auch um ein Nebeneinander. Die Molasse-Antiklinalen sind keine Antiklinalen im gewöhnlichen Sinne des Wortes; es ist nicht statthaft, hier den Nordflügel einfach durch Luftgewölbe mit dem Südflügel zu verbinden und den leeren Raum als abgewittert zu betrachten. Mit welchen Schichten des Südflügels sollen wir die dem Nordflügel der großen nördlichen Antiklinale angehörenden Schichten der Meeresmolasse von St. Gallen verbinden? Diese Frage dürfte sehr schwer zu beantworten sein. Verlockend erscheint es, die Nagelfluh von St. Gallen-Herisau in Gedanken mit

der Nagelfluh der Zone Gäbris-Hundwilerhöhe-Hochham zu verbinden. Aber auch das geht nicht; denn die Nagelfluh von St. Gallen enthält bedeutend größere Gerölle (Maximum für die Granite 34 cm, für die Kalke 36 cm) als die der Gäbriszone (Maximum 25 cm). Außerdem sagen uns die in den Geröllen der st. gallischen Meeresmolasse vorkommenden Bohrmuscheln deutlich genug, daß sich der Strand einst in unmittelbarer Nähe der heutigen Stadt St. Gallen befand.

Auch noch andere Tatsachen sprechen gegen den Gedanken an gewöhnliche Antiklinalen. Die Lösung des Molasseproblems ist wohl in der Richtung zu suchen, daß man, nach Süden fortschreitend, gegen die Alpen hin auf immer ältere Schichten stößt. Die älteste Molasse der Ostschweiz wäre also die vom Kalk- und Flyschgebirge überschobene Speer-Hirzlizone; doch ist ausdrücklich zu bemerken, daß hier nicht die ältere Ansicht von einer liegenden Synklinale hervorgezogen werden soll. Die Nagelfluhschichten liegen normal, aber die Speernagelfluh ist älter als die Zone Gäbris-Hundwilerhöhe-Hochham und diese ist vielleicht älter, als die Nagelfluh von St. Gallen-Herisau-Hörnli.

Während der Bildung der Nagelfluh bezw. der Molasse überhaupt, müssen Gebirgsbewegungen stattgefunden haben. Die schon am Ende der Oligocänzeit in der Nähe des Alpennordrandes angelangten Decken rückten während der Miocänzeit noch weiter nach Norden vor. Es ist bezeichnend, daß auf dem weit entfernten Hörnli die Nagelfluhgerölle immer noch so groß sind, wie in der Gäbriszone, aber kleiner als die bei St. Gallen-Herisau. Es wird von den meisten Anhängern der Deckentheorie ferner anerkannt, daß die subalpine Molasse von der Aare bis zum Bregenzerwald in der Hauptsache nichts anderes ist, als das umgearbeitete Äquivalent der Freiburger-Chablaisalpen.

Die südlichste Molasse (Speer-Hirzli) ist vom helvetischen Kalkgebirge, bezw. von der ersten Alpenkette überschoben. Diese Überschiebung wird allgemein ins Pliocän verlegt und als Äusserung der letzten (zweiten) Hauptfaltung der Alpen betrachtet. Nachdem wir erkannt haben, daß die Speer-Hirzli-Nagelfluh die älteste ist und daß während der Bildung der Molasse Gebirgsbewegungen nach Norden stattgefunden haben, liegt für uns absolut kein Grund mehr vor, diese Überschiebung in eine so späte Zeit zu verlegen. Wir müssen im Gegenteil schließen, daß die Überschiebung der Molasse durch die erste Kalk- und Flyschkette schon im frühen Miocän erfolgte, gleichviel ob man die älteste Molasse als oligocän oder als unterstes Miocän betrachte. Hier liegt vielleicht der Kardinalpunkt des ganzen Molasseproblems. Diese Zurückdatierung der Überschiebung vom Pliocän in eine viel frühere Zeit führt zu weittragenden Schlüssen.

In erster Linie resultiert für das heutige System der Alpentäler ein sehr viel höheres Alter, als ihm jetzt allgemein die Geologen zuschreiben, die zwar zugeben, daß die Talbildung schon im miocänen Alpengebirge vor sich ging, jedoch behaupten, dieses alte Talsystem sei durch die letzte, angeblich pliocäne Hauptfaltung der Alpen so vollständig verwischt, zusammengestaut und überdeckt worden, daß von ihm in den heutigen Alpen keine Spur mehr zu finden sei. So verlegte man die Anfänge der Alpentäler ins Pliocän. Man hat zwar diese letzte Faltung viel zu sehr als einen kurzen, einmaligen, alles umwälzenden Akt aufgefaßt. Aber wir mögen immerhin zugeben, daß die nördlichen Alpentäler erst nach erfolgter Überschiebung der Molasse sich bildeten, und bleiben dennoch tief im Miocän. Denn nur die ältere Molasse ist überschoben worden; ob man diese als oligocän oder als tiefstes Miocän bezeichne, ist für die vorliegende

Frage nicht von wesentlichem Belang. Endlich ist nicht zu übersehen, daß nach Ablagerung der Schweizer Molasse noch keineswegs das Pliocän folgte, sondern daß in andern Ländern (Wienerbecken und östliche Länder bis weit nach Asien hinein) während sehr langen Zeiträumen noch miocäne Schichten abgelagert wurden, als das Meer (bezw. der große Binnensee) die Schweiz schon längst nicht mehr erreichte. So gelangen wir denn in jedem Falle dazu, die heutigen Alpentäler noch tief im Miocän ihren Anfang nehmen zu lassen; die Ablagerung der Meeresmolasse (helvetische Stufe) erfolgte erst, nachdem die damals noch horizontalliegende älteste Molasse durch die noch unter höheren Decken begrabene vorderste Kalk- und Flyschkette überschoben worden war; ihre großen Nagelfluhgerölle müssen aus der Nähe stammen. — Noch etwas älter mögen die inneren und die südlichen Alpentäler sein, in denen die Erosion jedenfalls mit den dem Hauptdeckenschub nachfolgenden langsamen Faltungsbewegungen sehr wohl Schritt zu halten vermochte.

Wenn wir den heutigen Alpentälern miocänes Alter zuschreiben, so macht dies gegenüber dem bis jetzt angenommenen relativ jugendlichen Alter einen Unterschied aus, der in die Millionen von Jahren geht. Denn während das Pliocän und das Quartär als verhältnismäßig kurze Zeiträume (im geologischen Sinne) gelten müssen, sind die erstaunlich mächtigen miocänen Ablagerungen nur erklärlich bei Annahme einer sehr langen Dauer ihrer Bildungszeit.

Pliocäne Ablagerungen fehlen auf der Nordseite der Alpen, ein fast unerklärliches Faktum, wenn man den Alpentälern nur pliocänes Alter zuschreibt. Wohin sollte denn all das gewaltige Material gekommen sein? Miocänes Alter des Alpentalsystems erklärt die Sache sofort; das Abtragungsprodukt liegt vor uns in den Sandsteinen und Mergeln der

Molasse, während die Nagelfluh mehr aus der Nähe, aus den einst die helvetischen Ketten überlagernden Decken stammt.

Folgerichtig müssen wir nun auch den alpinen Randseen ein höheres Alter zuschreiben. Zur Pliocänzeit (vielleicht sogar schon während langer miocäner Zeiträume) bildet das schweizerische Molassegebiet Festland und es erfolgte Abtragung, und zwar nicht zu einer präglazialen Molasse-Rumpfebene, sondern im Sinne energischer Talbildung. Die Molassetäler sind also jünger als die Alpentäler, aber immerhin pliocänen (vielleicht sogar obermiocänen) Alters.

Mit der Talbildung in den Alpen und im Molassegebiet verknüpfte sich nun ein anderer Vorgang, der die Bildung der alpinen Randseen direkt veranlaßte: nämlich die Aufstauung der großen Antiklinalen, eine tektonische Bewegung, die von dem großen Deckenschub, der die Überschiebungsdecken in annähernd horizontaler Lage nach Norden brachte, wohl zu unterscheiden ist und diesem erst nachfolgte, auch wohl nicht ganz die gleichen Ursachen hatte. Der Deckenschub war wohl bedingt oder wenigstens mitbedingt durch die Bildung einer gewaltigen „Vortiefe" [1]) (im Sinne von Sueß) nördlich von den Alpen und die Schwerkraft mochte bei diesem geradezu als ein „Fließen" des Gebirges zu bezeichnenden Vorgang wesentlich mitwirken. Die spätere Aufstauung der großen antiklinalen Faltenzüge dagegen (z. B. Zentralmassive, Molasse-Antiklinalen, Kettenjura) hatte als Ursache einen von Süden, von den Südalpen oder Dinariden kommenden Druck, der vom Miocän durch das ganze Pliocän bis ins Quartär hinein gewirkt hat, möglicherweise sogar heute noch fortdauert. Diese Aufwölbung der Antiklinalen hat die Talbildung mächtig beeinflußt, die Täler gewissermaßen ver-

[1]) Über die Bedeutung der Vortiefen siehe Suess, Antlitz der Erde, III/2, Seite 335, 581 und 722.

bogen und ihnen Gegengefälle verliehen, das sich bis weit in die Alpen hinein geltend machte und zur Bildung zahlreicher Seen führte. Durch die Entstehung der großen nördlichen Molasse-Antiklinale, welche jedenfalls später erfolgte, als die der beiden südlichen, weniger ausgeprägten Antiklinalen, bildeten sich alle Seen, welche alpeneinwärts von dieser weithinziehenden Antiklinallinie liegen, also der Walensee, Vierwaldstättersee, Zugersee, Thuner- und Brienzersee, vielleicht auch teilweise der Genfersee, ferner zahlreiche durch Auffüllung erloschene Seen, deren Aufzählung hier unterbleiben soll. Für die Seen, welche außerhalb der Molasse-Antiklinalen liegen, wie Bieler-, Murtner-, Neuenburger- und Zürichsee, muß ein analoger Vorgang die Ursache der Entstehung gebildet haben, nämlich die Aufstauung des Kettenjura, die erst nach der Bildung der Molassetäler erfolgt sein muß. Auch für den Bodensee muß eine ähnliche Ursache gesucht werden und zwar in einer leichten, durch den von Süden wirkenden Druck veranlaßten Hebung der Schichten gegen den schwäbischen Jura, den Hegau und Schaffhausen hin. Es sind also in der Tat die alpinen Randseen „ertrunkene" Flußtäler, entstanden schon zur Pliocänzeit durch Aufstauung der Molasse-Antiklinalen und des Juragebirges, eine Erklärung, die sich bei Anerkennung des Hauptprinzips doch in zweifacher Beziehung wesentlich von der Heimschen Theorie unterscheidet und zwar in der Art des tektonischen Vorganges wie auch in der Zeitannahme.

In die langsam sich aufstauenden Antiklinalen sägten die Abflüsse der Seen sich beständig ein; sonst würden die Seen heute wohl viel höher stehen. Mehrere sonst schwer zu begreifende Tatsachen, wie z. B. das Aufhören des Vierwaldstättersees bei Luzern oder das Dasein der beiden Buchberge zwischen Walensee und Zürichsee scheinen mir nach

dieser Vorstellungsweise leichter erklärbar zu sein, als nach der Heimschen Theorie.

Es ist nicht ausgeschlossen, daß im Innern der Alpen manche Talstücke, die man gerne als ehemalige Seebecken ansprechen möchte, schon durch die Aufstauung des Aarmassivs in ähnlicher Weise beeinflußt worden sind. Zugleich muß der Schluß gezogen werden, daß die Alpentäler in ihrem untern Teile ihre größte Tiefe schon bei Beginn des Pliocän erreicht hatten und daß sich seither im Gegenteil Auffüllung geltend gemacht hat, die sich bis weit ins Gebirge hinein erstreckt, z. B. bis ins Vorderprätigau und bis nach Thusis. Das bisher als fehlend angesehene Pliocän läge dann teilweise heute noch auf dem Grunde der aufgefüllten Täler und der Seen; teilweise müßte man es sich wohl durch die eiszeitlichen Gletscher aus dem Gebirge entfernt denken.

Wäre die hier vertretene Anschauungsweise vom höheren Alter der Täler richtig, so wäre damit zugleich der fünfzigjährige Streit zwischen den Anhängern der Flußerosion und der Glazialerosion definitiv entschieden und zwar in der Hauptsache zugunsten der von Heim unentwegt vertretenen Flußerosion. Überhaupt müßten manche Vorstellungen über die Vorgänge bei der Talbildung gänzlich geändert werden und man würde einsehen, daß es in den jungen Kettengebirgen keine von der Faltung unbeeinflußte Talbildung gibt und daß man die Gesetze der reinen Talbildung nur in solchen Gebieten studieren kann, die seit langer Zeit keine faltende Bewegung erlitten haben.

Kurz zusammengefaßt würde das Ergebnis lauten: Die Alpentäler sind in der Hauptsache durch Flußerosion entstanden. Die Anlage des heutigen Systems der Alpentäler stammt aus dem frühen Miocän; die Molassetäler sind von pliocänem Alter. Die „Übertiefung“ der Alpentäler erfolgte

schon lange vor der Eiszeit. Die alpinen Randseen sind ertrunkene Flußtäler; sie entstanden in letzter Linie durch einen tektonischen Vorgang, nämlich durch die in der Pliocänzeit erfolgte Aufstauung der Molasse-Antiklinalen und des Juragebirges, nicht durch eine Rücksenkung des Alpenkörpers als Ganzes im Eiszeitalter, und auch nicht durch Glazialerosion.

Das klingt nun freilich anders, als die Theorie von der glazialen Erosion,[1]) die ich im Jahrbuch 1906 unserer Gesellschaft in übertriebener Weise vertreten habe. Ein solcher Wechsel in der Anschauungsweise kann nur erklärt werden durch das Bemühen, dem Problem der Talbildung, das mich auf zahlreichen Alpenwanderungen oft gefesselt hat, von verschiedenen Seiten beizukommen.[2]) Auf mehreren neuen Tatsachen fußend, bin ich schließlich, ohne die erosive Kraft der Gletscher gänzlich zu bestreiten, nach langem Umweg und verschiedenen Abwegen doch zu der Theorie von der Flußerosion zurückgekehrt, der ich schon vor zwei Dezennien, damals freilich noch ohne nähere Prüfung, gehuldigt hatte.

---

[1]) Die Lehre von der Tal- und Seebildung durch glaziale Erosion konnte überhaupt nur deshalb solche Anerkennung und Verbreitung finden, weil man der Ansicht war, die Eiszeit sei der Hebung der Alpen sehr bald nachgefolgt, während nach den obigen Ausführungen zwischen beiden ein sehr langer Zwischenraum angenommen werden muss.

[2]) Zwei merkwürdige, bisher geradezu rätselhafte Erscheinungen lassen sich befriedigend erklären, sobald man zugibt, die bunte Nagelfluh sei jünger als die Kalknagelfluh und zwischen die Bildung beider falle die Überschiebung der älteren Molasse durch die erste Alpenkette. Ich meine die totale Verschiedenheit der beiden Ufer des Thunersees und den auffallenden Umstand, dass im Toggenburg in der Gegend von Krummenau östlich der Thur die Nagelfluh bunt, westlich dagegen fast reine Kalknagelfluh ist. Auf diese beiden wichtigen Punkte wird bei anderer Gelegenheit zurückzukommen sein.

V.

Erfahrungen und Beobachtungen in der toggenburgischen Vogelwelt.

Vortrag,
gehalten den 30. November 1910 in der Naturwissenschaftlichen Gesellschaft in *Wattwil.*

Von **Fritz Hangartner**, Lehrer.

Hochgeehrte Versammlung!

Als vieljähriges Mitglied der Naturwissenschaftlichen Gesellschaft und als Jäger, der vom hohen Regierungsrat mit einem Freipatent für Vogeljagd versehen ist, erachte ich es als meine Pflicht, einmal an dieser Stätte einen Vortrag zu halten über meine Erfahrungen und Beobachtungen, sowohl auf meinen Jagdtouren, als auch bei meinen Arbeiten als Präparator.

Schon als Knabe war ich ein Freund der Tiere und namentlich zog mich die Vogelwelt mächtig an. Von jeher hat die Gestalt und bunte Befiederung der Vögel, verbunden mit ihrem lebhaften Naturell und ihrer Stimme, eine ganz besondere Anziehungskraft auf mein Gemüt ausgeübt. Ich versuchte daher seit 1877 für mich eine kleinere Sammlung anzulegen, und um dies Ziel erreichen zu können, war ich aus ökonomischen Gründen gezwungen, das Ausstopfen an Hand eines Buches von Phil. Leopold Martin selbst zu lernen. Aus diesem Buche erhielt ich viele lehrreiche Winke und lernte nach vielen, früher fehlerhaften Versuchen zum erstenmal einigermaßen richtig, aus leichtem Torf die Vogelkörper

schnitzen. Und als mir noch vergönnt war, einige Einblicke zu tun in das künstlerische Schaffen unseres hochverehrten Herrn Präparator Zollikofer, da fühlte ich immer mehr Sicherheit und fand nach und nach Gefallen an meinen Präparaten. Und weil auch andern Leuten meine Arbeiten gefielen, erhielt ich manchen lohnenden Auftrag.

Als mich vor 15 Jahren der hochverdiente Dr. Bernhard Wartmann besuchte, um meine Sammlung zu sehen, war ich hocherfreut, als er, meine Leistungen anerkennend, zu mir sagte: „Sie sollten beim hohen Regierungsrate ein Jagd-Freipatent zu erwerben suchen.“ Auf Empfehlung des genannten Herrn Dr. Wartmann erhielt ich dann ein solches. Nun entfaltete ich eine größere Tätigkeit auf dem Gebiete des Präparierens. Pflichtgemäß lieferte ich ausgestopfte Vögel auf Wunsch an die Schulen Wattwil, Lichtensteig, Dietfurt, Bütschwil, Kirchberg, Wil, Ebnat, St. Peterzell, Schänis, Wallenstadt, Neu St. Johann, Hinterforst, Neßlau und St. Gallen. Und weil ich vielen Lehrern, vielleicht im Auftrage ihrer Schulbehörden, Präparate liefern konnte, mag noch gar manche Schule im Kanton ihre Naturaliensammlungen in dieser Hinsicht bereichert haben. An das Museum, dem man nur mit ganz seltenen Exemplaren und auffallenden Raritäten dienen kann, habe ich während meiner Wirksamkeit nur eine Zwergrohrdommel und eine interessante Wurzelverwachsung, die ich auf einer Jagdtour entdeckte, abgeben können.

Was meine Beobachtungen in meiner Tätigkeit als Präparator anbelangt, kann ich sagen, daß die Ansprüche nach den verschiedenen Bildungsgraden menschlicher Anschauung sehr verschieden sind. Der eine liebt den Affekt wilder Leidenschaften, Haß, Raub, Mord und Zwietracht aller Art, der andere die Liebe und das familiäre Leben, der dritte die stabile Ruhe friedlicher Selbstbetrachtung usw. Hoch erfreut

hat mich einmal ein Auftraggeber aus Einsiedeln, der für seinen Birkhahn folgende Stellung wünschte: Flügel offen, Blick gegen Westen und Schwanz gegen Osten. Ein Vogelfreund sandte mir einmal einen Auerhahn, den er angeblich von einem Metzger gekauft hatte. Ich schrieb dem guten Manne, daß der gesandte Auerhahn nicht ein Auerhahn, sondern das Männchen des Houdan-Huhns sei und Mühe und Kosten des Ausstopfens nicht lohne. Ein Bauer im Kappler-Steintal wurde einst von einem sehr kräftig entwickelten und prachtvollen, aber zornigen Italiener Hahn mit einem Sporn so an der Hand verletzt, daß er in Ohnmacht fiel und 8 Tage das Bett hüten mußte. Nach der Genesung wurde das tierische Attentat in der Weise gerächt, daß der Hahn erwürgt und mir zum Ausstopfen gebracht wurde. Da mir der Vogel ausnehmend gut gefiel, kaufte ich denselben und jetzt wacht er in stummer Resignation über seine Leidensgefährten in der Realschule Bütschwil.

Aus dem Werdenberg erhielt ich vor zirka 25 Jahren eine breite, aber niedere Kiste, enthaltend einen lebenden Vogel. Es war zur heißen Sommerszeit. Als ich den Deckel abhob, erkannte ich mit empörtem Herzen einen gefesselten Hühnerhabicht. Flügel und Beine waren ausgebreitet und vermittelst angenagelten Kartonstreifen an den Kistenboden befestigt, so, daß der Arme nur den Kopf etwas heben konnte. Um seinen Leiden ein rasches Ende zu bereiten, stellte ich die Kiste samt dem Vogel an einen entfernten Baumstamm und schoß den gefesselten Prometheus tot. Und als ich den Vogel genauer untersuchte, wimmelte es an der hintern Bauchgegend von Larven der Schmeißfliege.

Was muß das Tier auf seinem Transport, der vermutlich mehr als einen Tag dauerte, ausgestanden haben! Weil die Federn arg beschädigt waren, stopfte ich den Vogel nicht

aus, schrieb aber in voller Entrüstung dem Absender einen Brief, den er schwerlich hinter den Spiegel gesteckt haben mag.

Der Präparator, der zugleich Jäger ist, hat manchen Einblick in die Vogelwelt, der andern abgeht. Ich will über meine interessantesten Beobachtungen aus meiner Praxis berichten und mich dabei möglichster Kürze befleißen.

In früheren Zeiten war der durch die Waldvögel angerichtete Schaden viel geringer, weil damals noch Beerensträucher der verschiedensten Art überall vorkamen. Durch unsere einseitige Forstkultur wird für diese keine Sorge mehr getragen und deshalb müssen auch die Waldvögel jetzt die Obstbäume und die Gärten unserer Dörfer bestehlen. Mit Ausnahme vieler Samenfresser verschlucken alle Vögel die Nahrung ganz und überlassen deren Verarbeitung den dazu bestimmten Organen. Der Stoffwechsel ist, entsprechend dem lebhaften Temperament der Vögel, ein sehr reger und darum können sie nicht lange der Nahrung entbehren. Am auffälligsten tritt dies bei den Schwalben hervor, die schon nach wenigen rauhen Tagen ihre Jungen nicht mehr ätzen und selbst dem Hunger erliegen, weil dann die Insekten sich versteckt halten und jene keine Nahrung finden.

So sind mir im Juli dieses Jahres, nach den vielen kalten und regnerischen Tagen von Schülern eine große Anzahl Spyr- und Hausschwalben zugetragen worden, die verhungert da und dort in Gebäuden zu treffen waren.

Vögel, die in der Gefangenschaft mit Tod abgegangen sind und dem Präparator übergeben werden, sind, weil nicht naturgemäß ernährt, in der Befiederung meist mangelhaft und erschweren die Arbeit, weil sich die Haut beim Abbalgen nicht leicht von den Muskeln löst und häufig mit Fettlagen versehen ist.

Da man in Bezug auf die Mauser noch häufig unrichtigen

Ansichten begegnet, möchte ich folgendes sagen: Im Frühling werden durch vermehrten Saftzufluß und Farbstoff die Federn wesentlich umgeändert und nicht durch die Mauser. Die Jahresmauser tritt bei den meisten Vögeln bald nach Beendigung des Brutgeschäftes ein. Die Raubvögel mausern sich sehr langsam und sind darum häufig auch im Sommer noch schön befiedert. Die Schneehühner, die im Winter schneeweiß sind und im Sommer die Färbung ihrer Umgebung aufweisen, mausern sich im Frühling nicht, sondern sie verfärben sich wie andere Vögel auch, allerdings in ganz auffallender Weise. Auf dem Fliegenspitz (Kurfirstenkette) schoß ich im Juni ein Schneehuhn mit vollem, aber scheckigem Gefieder. Aber Ende August ist der Rücken des Schneehuhns aschgrau und schwärzlich punktiert. Durch die Herbstmauser wird dann das weiße Winterkleid angezogen.

Bekanntlich nennt man das Toggenburg das „tannengrüne Toggenburg“. Daraus ist aber nicht zu schließen, daß dem Waldreichtum auch ein Reichtum an Vögeln entspricht. Das Gegenteil ist der Fall. Unsere Wälder sind vogelarm. Woher kommt das? Man sucht die Ursache gewöhnlich nicht bei uns, stellt den allerdings höchst verderblichen, aber schon seit uralter Zeit bestehenden Vogelfang im südlichen Europa als den alleinigen Grund dieses Übels hin und verlangt von den Regierungen, energische Maßregeln dagegen zu ergreifen, was bei der Unmöglichkeit, andern Staaten Gesetze vorzuschreiben, sich als unzuträglich erwiesen hat.

Bekanntlich birgt jeder ältere, durch natürliche Besamung entstandene Wald zwischen seinen hohen Bäumen auch ein mehr oder minder dichtstehendes Unterholz mit allerlei Beerensträuchern. Dieses Unterholz dient nun einer Menge freinistender Vögel, aber auch dem übrigen Getier, zum Aufenthalt.

Aber der Holzhauer entblößt auf des Försters Geheiß den Waldboden und legt dadurch denselben trocken, so, daß die Quellen versiegen und das Wild und die nützlichen Waldvögel ihre Heimstätten verlieren. Und was der Forstmann im Walde macht, das tut der Landwirt auf seiner Besitzung. Er zerstört seine alten Feldhecken, entfernt die alten Feldbäume und Kopfweiden. Diese Art der Forst- und Landwirtschaft ist wohl die Hauptursache unserer gegenwärtigen Verödung in Feld und Wald. Davon bin ich ganz überzeugt, denn als Knabe sah ich noch in den Waldungen mit dichtem Unterholz eine hocherfreuliche Menge von einheimischen Singvögeln, wie ich sie jetzt nicht mehr finde, und doch blühte der Vogelfang in Italien vor 40 Jahren so üppig, wie er heute noch blüht. Diesen Mißstand erkennend, zeigt sich in neuerer Zeit das Bestreben, in Töbeln, Schluchten und an Waldrändern dichtes Buschwerk stehen zu lassen, was als ein erfreulicher Fortschritt im Haushalte der Natur anzusehen und darum sehr zu begrüßen ist.

Und nun komme ich zur Besprechung der auffallendsten Vogelarten, die im Toggenburg vorkommen.

Wenn die Wälder ihren Blätterschmuck anzulegen beginnen und damit das Leben der Insektenwelt erwacht, dann kündigt sich auch der Kuckuck (*Cuculus canorus*) durch seinen bekannten Ruf an, jubelnd, daß der böse Winter verschwunden und die schöne, wonnige Frühlingszeit heranbricht. Aber manchmal gibt es bald nach seiner Ankunft einen bedenklichen Witterungsumschlag und nach einem solchen hört man den geheimnisvollen Frühlingsverkündiger nicht mehr so zahlreich. Ich schließe daraus, daß er wegen Nahrungssorgen unsere Gegend verlassen muß und später dort verbleibt, wo ihn das Schicksal hingedrängt. Wenn aber die schöne Witterung keinen Unterbruch erleidet, hört man vielfach seinen

eigenartigen Ruf, selbst ganz in der Nähe der Dörfer. Daß er vermöge seiner hohen Aufgabe im Haushalte der Natur kein Brutvogel sein kann und seine Eier mit Vorliebe in die Nester unserer Rotschwänzchen und Bachstelzen legt, habe ich durch folgenden Vorfall selbst erlebt: Im Hänsenberg bei Wattwil rief mich ein Bauer in seine Scheune, mit dem Bemerken, auf seinem Heustocke flattere ein großer, unbekannter Vogel herum. Ich erkannte in dem Vogel einen jungen Kuckuck, der aus einem Nestchen des Hausrotschwanzes, das in der Nähe der Dachrinne eingebaut war, entschlüpft sein mußte und eben Anstalten traf, das Freie zu gewinnen. Daß der Kuckuck, wie viele andere Vögel, seine Stimme verliert, wenn die Brunstzeit zu Ende gegangen, ist bekannt. Sonderbar ist aber, daß man bei den Bauern noch häufig den Irrtum zu korrigieren hat, der Kuckuck verwandle sich alsdann in einen Sperber.

Etwas Schöneres gibt es in unserer Vogelwelt weit und breit nicht als den kleinen Wildfischer, den Eisvogel (*Alcedo hispida*). Seine Farben sind nicht von unserer Welt und er ist wirklich der einzige seiner Gattung, der bei uns heimisch ist; seine ganze Verwandtschaft lebt in den wärmeren Strichen der Erde. An der Thur und am Rickenbach habe ich ihn ziemlich häufig getroffen, aber noch nie erlegen können. Er wählt nämlich seinen Anstand an Bächen mit überhängenden Zweigen und ist an solchen Standorten selten zu sehen und wenn er aufgescheucht wird, fliegt er mit reißender Schnelligkeit über den Wasserspiegel dahin. Durch einen eigentümlichen Zufall kam ich einmal in den Besitz eines solchen Vogels. Nach Enten suchend, gewahrte ich in der Thur einen zappelnden Eisvogel im Wasser, der bald den Tod erlitt und einem weiter unten stehenden Fischer entgegentrieb. Ich veranlaßte diesen, mir den Vogel zu fassen und zuzu-

werfen und da ergab es sich, daß er im Schlund einen kleinen Fisch (Groppe) hatte, den er beim Hinunterwürgen nicht mehr vorwärts brachte und darum ersticken mußte.

Widehopfe *(Upupa epops)* habe ich im Toggenburg wildlebend noch keine gesehen, doch sollen im Brandholz bei Kappel schon öfters gesehen worden sein. Vor einigen Jahren wurde mir ein Widehopf überbracht, der in Bütschwil von einem Baume geschossen worden, aber so außerordentlich fett war, daß ich ihn nicht ausstopfen konnte.

Es existiert kein deutscher Vogel, welcher den Mauersegler oder die Spyrschwalbe *(Cypselus apus)* im Fluge überträfe. Dieser Vogel überzeugt uns in seinem rastlosen, eifrigen Fluge, daß in der Luft bis zu gewaltigen Höhen zahllose, kleine Insekten vorhanden sein müssen, die wir kaum dem Namen nach kennen.

Die Segler der Lüfte bekommt ein Präparator zur Genüge, ohne sie abzuschießen. Der unausgesetzte Nahrungserwerb ruft bei ihnen Neid und Mißgunst hervor und nicht selten ereignet es sich, daß sie einander überfallen, wobei sich dann die Kämpfer verkrallen und zu Boden stürzen, was schließlich zu beider Verderben führt. Auch prallen die Segler etwa an den zahlreich gespannten Drähten an und fallen tot zur Erde. Weil es ihnen gar oft an geeigneten Nisthöhlen mangelt, vertreiben sie die Stare aus den Kästen, um selbst davon Besitz zu nehmen. Dadurch erregen sie etwa den Zorn eines Hausbesitzers, der ihnen nach dem Leben trachtet, sie tötet und dem Präparatoren oder den Italienern bringt.

Der größte unserer Spechte, der Schwarzspecht *(Picus martius)* kommt in den größern und kleinern Wäldern des Toggenburgs noch ziemlich häufig vor. Aber gleich dem Wild und anderem Getier liebt er die forstlich geschulten

Bestände nicht und sucht am liebsten solche Gegenden auf, wo der Mensch die natürlichen Verhältnisse nicht gänzlich nach seinem Willen umgeändert hat, und was hierüber vom Schwarzspecht zu sagen ist, gilt auch für unsere drei Buntspechte.

Der Grünspecht *(Picus viridis)*, der sehr häufig da vorkommt, wo viel Laubholz sich vorfindet, das mit Wiesen und kleinen Gehölzen abwechselt, hat auffallende Ähnlichkeit mit dem Grauspecht *(Picus canus)*. Die Lebensäußerungen dieses Vogels stimmen vollkommen überein mit denen des Grünspechts. Ähnlich wie der Arzt mit seinem Perkutierinstrument, untersuchen die Spechte mit ihrem starken, kantigen, an der Spitze meisselförmigen Schnabel die wurmstichigen Waldpatienten, um dann die minierenden Larven mit ihrer langen, mit seitlichen Widerhäcklein versehenen Zunge herauszuangeln. Über den Nutzen der Spechte sind die Förster geteilter Ansicht, da ihm der Schaden durch Verletzung der Bäume, in welche diese Zimmerer ihre Nester meiseln, gegenübersteht.

Auffallend war mir vor einigen Jahren, an einem sonnigen Wintertag, der Abschuß eines Grünspechtes. Ich befand mich auf dem Anstand in einem Walde bei Krinau. Da flog ein Grünspecht an den Stamm einer ziemlich astlosen Tanne. Ich schoß. Der Vogel machte eine ganze Wendung und schaute auf dem gleichen Standpunkte unbeweglich abwärts. Ich ging hinzu und fand den Vogel tot, seine Krallen fest in der borkigen Rinde eingedrückt.

Die Amsel *(Turdus merula)* liebt vor allem Wälder mit dichtem Unterholz. Seit 30 bis 40 Jahren ist sie aber aus der Einsamkeit der Wälder mehr und mehr herausgetreten und in die Gartenanlagen, in die unmittelbare Nähe der Menschen, gerückt. Im Toggenburg ist sie fast ausschließlich Waldbewohner, weil in unsern Gartenanlagen die räube-

rischen Katzen allzuviel ihr Unwesen treiben. Wahrlich Grund genug, daß dieser liebe Sänger im Toggenburg nicht in wünschenswerter Menge vorkommt.

An der Thur findet man oft Gelegenheit, die eigentümlichen und unterhaltenden Taucherkünste der Wasseramsel *(Cinclus aquaticus)* zu beobachten. Gewöhnlich hat der Vogel seinen Lieblingssitz nahe oder mitten im Wasser, von wo aus er die Vorgänge in demselben beobachtet. Zeigt sich nun ein für seinen engen Schlund irgend genießbarer Gegenstand, so stürzt er sich mit der Kühnheit eines Tauchers in den brausenden Strudel und verfolgt denselben unter dem Wasser mit derselben Geschicklichkeit, wie ein echter Tauchervogel. Sein heiteres Liedchen habe ich jeweilen nur zur strengen Winterszeit gehört und es ist um so ergreifender und wohltuender, weil sonst alles übrige Leben erstorben erscheint.

Geschossen habe ich nur eine Wasseramsel, und weil sie mir dann unter dem Eise auf Nimmerwiedersehen verschwand, habe ich einen solchen Versuch, weil mir ein Hühnerhund fehlt, nicht mehr gemacht.

Der Kosmopolite Spatz *(Passer domesticus)* wird vom Präparatoren zum Zwecke des Ausstopfens wenig verlangt. Einmal habe ich einen erlegt, der mir seines fast weißen Gefieders wegen imponierte und der jetzt noch in meiner Sammlung figuriert.

Der Gimpel oder Dompfaff *(Pyrrhula rubricilla)* kommt bei uns ziemlich häufig vor. Sein prächtiges Rot sticht im Sommer gegen das Grün der Bäume und im Winter gegen den Schnee sehr hübsch ab und ein Baum voll Gimpel gewährt einen prächtigen Anblick. Auf meinen Frühlingswanderungen habe ich aber oft gesehen, wie schädlich er auf den Kirschbäumen wirken kann, weil ihm die aufschwellenden Knospen eine leckere Nahrung bilden.

Die Alpenkrähe *(Corvus graculus)* mit schön korallenrotem Schnabel und Fuß habe ich vor zirka 30 Jahren nur einmal auf Elisalp, am Speer, gesehen und seither nicht mehr. Auch wurde mir nie von einem Toggenburger ein Exemplar gebracht, weshalb ich zum Schluß kam, diese Alpenzierde sei ganz verschwunden.

Am 22. Juli 1910 machte ich als Tourist eine Bergtour auf den Käsernruck. Als ich, inmitten der erhabenen Gebirgswelt, mich mit dem Feldstecher nach Gemsen umsah, flogen zwei Alpenkrähen in wunderschönem Fluge an mir vorbei, sich hinter den unzugänglichen Felsen des Hinterrucks verlierend. Also sind doch noch seltene Spuren dieses Vogels vorhanden.

Die Alpendohle *(Corvus alpinus)* aber, mit roten Füßen und gelbem Schnabel, erscheint im Winter in großen Scharen bis nach Neßlau und Krummenau herunter.

Den munteren und gewandten Tannen- oder Nußhäher *(Nucifraga caryocatactes)*, den ich in den Arvenwaldungen des Oberengadins sehr häufig getroffen, trifft man bei uns nur vereinzelt und namentlich dann, wenn die Hasel- und Buchnüsse geraten sind. Am Regelstein konnte ich einmal fünf Stück nacheinander erlegen, von denen einer 25 ganze Haselnüsse im Kropfe hatte.

Sehr verbreitet ist bei uns der Eichelhäher *(Garrulus glandarius)*. Dieser wunderschöne, kluge und kecke Vogel ahmt die Stimmen anderer Vögel, das Miauen der Katzen und den Schrei des Raubvogels nach. An einem schönen Herbsttage saß ich einmal unter einer Buche und hörte plötzlich ein vielstimmiges Starengeschwätz und als ich aufblickte, konnte ich nur zwei Häher erblicken. Einmal stellte ich im Schulhaus Schönenberg einen ausgestopften Mäusebussard vor das Fenster und bald darauf vernahm ich auf dem nahen

Kirschbaum den Schrei eines lebenden Bussards und als ich hinsah, erblickte ich einen Eichelhäher, der mit Anstrengung noch lange gegen den Ausgestopften schrie. An einem Waldrand sitzend, vernahm ich ganz in meiner Nähe das Miauen einer Katze.. Aber wieder eine Enttäuschung! Ein Eichelhäher wars, der diesen Zauber hervorbrachte. Solchen Schabernack spielt der höchst interessante Vogel aber nur bei guter Laune und darum wird er in der Gefangenschaft kaum derartige Vergnügen bereiten.

Nicht mehr häufig erscheint bei uns die kluge und verschlagene Elster *(Pica caudata)*. Weil sie zu unsern schönsten Vögeln gehört, weil man ihr durch Zerstörung von Vogelbruten große Schädigung zuschreibt und weil der Aberglaube im Bauernstand noch immer eine Rolle spielt, ist sie ein sehr verfolgtes Geschöpf. Im Schönenberg fragte ich 1877 einen alten Mann, warum man im ganzen Bezirk nicht eine Elster erblicke, und die Antwort darauf war: „Auch im Schönenberg hatte es einst Elstern, als aber ein Bauer in die Rinde der Bäume, auf denen die Vögel am liebsten sich aufhielten, Kreuze schnitt und dabei die drei höchsten Namen aussprach, da sind die Elstern mit viel Geschwätz abgezogen und nie mehr erschienen. Auch hat einmal einer zum Stubenfenster hinaus auf eine Elster geschossen; dabei zersplitterte eine Scheibe, aber der Vogel flog davon und seither hat man vor diesen Hexen Ruhe.“ Wenn erstere Angabe wohl in das Reich der Fabel gehört, kann die zweite auf vollständiger Wahrheit beruhen; denn ich habe einmal selbst erfahren und ebenfalls bei einem Schuß auf eine Elster, daß mir eine Fensterscheibe zersplitterte. Dies geschah aber durch den Luftdruck, weil die Laufmündung während der Schußabgabe nicht genügend zum Fenster hinaus geschoben war.

Dohle und Saatkrähe *(Corvus monedula* und

Corvus frugilegus) trifft man bei uns nur auf ihren Durchzügen und darum werden im Toggenburg diese Vögel selten erlegt. Anfangs der Achtzigerjahre brachte mir ein Nimrod in einem Korbe 11 Saatkrähen, die er auf einem Acker durch einen einzigen Schuß in der Weise erlegt hatte. daß er auf einem sanft ansteigenden Acker in die Krähenschar schoß. Bekanntlich sind den alten Saatkrähen die Federn und Borsten an der Schnabelwurzel durch das Durchsuchen des Erdreichs auf Engerlinge, Maulwurfsgrillen etc. abgenutzt, wodurch die kahle Haut bis zu den Augen sichtbar wird. Ich lieferte einem Schulvorstand einmal auf Bestellung hin eine solche Saatkrähe, der sie mit dem Bemerken retournierte, daß er den Vogel nicht annehmen könne, weil dieser beim Schnabel beschädigt sei.

Die Nebelkrähe *(Corvus cornix)* zeigt sich fast jeden Winter sehr vereinzelt unter den Rabenkrähen, die im Toggenburg nur allzuhäufig vertreten sind.

Von den wildlebenden Tauben kommen bei uns nur die Holz- und Ringeltauben *(Columba palumbus)* vor und sie gehören zu den anmutigsten Erscheinungen unseres Waldes.

In den ausgedehnten Waldungen der Toggenburger Berge lebt der stattlichste Repräsentant unserer gesamten einheimischen Vogelwelt, der Auerhahn *(Tetrao urogallus)*. Die Erlegung des sehr scheuen und vorsichtigen Waldvogels ist fast nur zur Balzzeit möglich. Und weil die Auerhahnbalz Kenntnisse und persönliches Geschick erfordert, werden Sie mir gestatten, meine Erfahrungen hierüber etwas ausführlicher zu schildern.

Wenn der Frühling erwacht und die Laubbäume ihren Btätterschmuck zu entfalten beginnen, tritt der Auerhahn in die Balz. Er wählt dazu einen starken Nadelholzbaum, der ziemlich frei steht, aber unten von Unterholz umschlossen ist.

Auf einen solchen Baum fällt er abends unter weit hörbarem Flügelschlag ein. Wenn am nächsten Morgen die Morgenröte ihre hellen Streifen am dunkeln Himmel zieht, hört man den ersten Laut, welcher in einem schnalzenden Ton besteht. Kurz darauf ertönt derselbe wieder und wird häufiger gehört, bis ein vernehmliches „Dack" erfolgt. Auf diesen Hauptschlag setzt unmittelbar das „Schleifen" ein, das nur einige Sekunden dauert, wobei der Hals vorgestreckt, die Kehl- und Halsfedern gesträubt werden, die Flügel etwas herabhängen und mit dem Schwanz ein Rad geschlagen wird. Dieses Schleifen ist kaum zu beschreiben, hat aber Ähnlichkeit mit dem Tone, den das Wetzen eines Werkzeuges hervorbringt. Übrigens sind die Geberden der Hähne nicht alle gleich, weshalb fast jeder Beobachter anders darüber berichtet. Das aber ist sicher, daß jeder Hahn im Augenblick des Schleifens so aufgeregt ist, daß er die Außenwelt darüber vergißt. Es müssen daher diese wenigen Sekunden benützt werden, um ihm näher zu kommen; dann hat man still zu stehen, bis das Schleifen von neuem beginnt. Das Anspringen darf nie vor dem Hauptschlag beginnen und man muß, nachdem man bereits wieder stille steht, das Ende des Schleifens noch hören. Mit dem Anspringen und Stillstehen fährt der Jäger so lange fort, bis er den Baum, auf welchem der Auerhahn steht, in günstiger Schußweite vor sich hat. Dann wartet er das Schleifen ab, um während desselben den Gewehrlauf zu spannen. Das folgende Schleifen benutzt er zum Anschlagen und den Schuß abzugeben. Und wenn der Schütze gut gezielt und das gewaltige Tier mitten in seinem Liebestaumel von einer Portion grober Schrote erreicht, tötlich getroffen in den Zweigen niederrauscht, dann ist er freudig erregt und stürzt hervor, um sich der edlen Beute zu bemächtigen. Tut er dies nicht, so kann es geschehen,

daß der Auerhahn in seiner Todesnot noch einmal auffliegt und dem Jägerauge auf Nimmerwiedersehen verschwindet.

Wenn die Balz nicht gestört wird, begibt sich der Hahn mit Tagesanbruch zu den herbeigelockten Hennen auf den Boden, wo die Begattung erfolgt, die durch ähnliche Balzspiele eingeleitet wird. Einer solchen zuzusehen, hatte ich einmal im Breitenauwald Gelegenheit. Als zwei Hennen dem Hahne entgegenschritten, hätte ich die beste Gelegenheit gehabt, letzteren zu erlegen, aber mir war, als riefe er mir zu: „Fritz, schieß nicht! Ich bins.“ Da ließ ich meine Flinte ruhen und ging einige Stunden später ohne Beute, aber mit einer Erfahrung, die viele nicht kennen, nach Hause.

Im Unterholze suchen die Hennen ihre Nistplätze aus, welche jeweilen aber recht ungeschickt gewählt werden. Man kann sich denken, daß viele Hennen samt ihren Eiern Füchsen und Baummardern zum Opfer fallen. Ein Förster von Wildhaus erzählte mir jüngst, daß er in einem dortigen Walde einmal eine tote Auerhenne neben dem Gelege gefunden habe, die oben am Halse eine Bißwunde hatte, herrührend von einem Marder, der sich offenbar mit dem Blute des edlen Tieres begnügte.

Ich kannte in meinen jungen Jahren einen elenden Frevler, der einmal eine Bruthenne von den Eiern wegschoß. Der rechte Weidmann aber schont die Hennen und geht nicht auf die Auerhahnbalz, bis er annehmen kann, daß die Befruchtung der Hennen stattgefunden habe.

Gleichzeitig mit der Auerhahnbalz beginnt auch diejenige des Haselhuhns *(Tetrao bonasia)*. Leider ist dieser prächtige Vogel, wie auch der Auerhahn, immer seltener. Füchse, Marder und Frevler, mehr aber noch die moderne Forstkultur setzen diesen Vögeln arg zu. Ich habe beobachtet, daß in einem großen Walde der Gemeinde Gommiswald, wo

sonst Auer- und Haselhühner noch ziemlich zahlreich vorhanden waren, diese Vögel auf einige Jahre verschwanden, als mit der Durchforstung begonnen wurde. Jetzt haben sich einige Auerhühner dort wieder angesiedelt, nachdem wieder Friede und Waldesruh herrschen.

Die Jagd auf das Haselwild muß verstanden sein. Alte Jäger haben mir gesagt, daß sie noch nie ein Haselhuhn gesehen, geschweige geschossen haben. Auch ich konnte während vielen Jahren kein Haselhuhn erlegen, obschon ich auf meinen Waldgängen gar manches aus dem Dickicht aufgescheucht habe. Schließlich gelang es mir dadurch, daß ich mich nach dem Aufscheuchen mäuschenstill verhielt und eine halbe bis eine ganze Stunde wartete, bis die gebäumten Vögel zur Erde flatterten, um wieder ihrer Nahrung nachzugehen. In aller Ruhe konnte ich das Männchen ausfindig machen und erlegen.

An einem heitern Apriltag, als der Schnee noch metertief an den nächsten Bergen lag, wanderte ich nach der obern Bächen, einer prächtigen Alp, oberhalb Ebnat. Ich schritt gegen eine Tanne, deren untere Äste noch im Schnee gefangen lagen. Ich hörte hinter der Tanne das bekannte, kurze Flattern eines Haselhuhnes, stand still und sah unbeweglich durch das Geäste. Zu meiner Freude gewahrte ich einen prächtigen Haselhahn in seiner stolzesten Haltung am Boden stehen und lauschen, denn mein Tritt mußte ihm aufgefallen sein, aber sehen konnte er mich nicht. Wohl zehn Minuten standen wir so einander gegenüber. Ich durfte nicht schießen, weil der Vogel zu nahe war und für meine Zwecke unbrauchbar geworden wäre. Nachdem ich ihn zu meiner Belehrung genugsam betrachtet hatte, genügte ein Schritt nach vorwärts und er schwang sich in raschestem Fluge seitwärts ins Gebüsch.

Vom Birkhahn *(Tetrao tetrix)* sagt ein altes Sprichwort nicht mit Unrecht, er habe auf jeder Feder ein Auge und auf jedem Kiel ein Ohr; er bietet daher dem Jäger, auch in vollster Balz, nie jene Vorteile, wie sein gewaltiger Vetter, der Auerhahn. Er ist ungemein scheu und vorsichtig und nur wenigen gelingt es, ihn zu erlegen. Stunden lang kann man sich mühen und im letzten Moment mißlingt die Aktion doch durch irgend einen Zufall, und gewöhnlich bilden nasse Kleider den ganzen Effekt der eigenartigen Morgenpromenade.

Trotzdem ist der Birkhahn im Toggenburg sehr dezimiert. Auf dem Regelstein und Tanzboden, wo ich ihn noch vor 30 Jahren beobachtete, ist er nicht mehr, und seit 15 Jahren ist mir von Jägern keiner mehr zugestellt worden. Schade, daß dieser wunderschöne Vogel, der durch seine höchst interessante Balz unstreitig eines der schönsten weidmännischen Vergnügen bringt, gar so selten vorkommt!

Das Alpenschneehuhn *(Lagopus alpinus)* kommt am Speer, an den Churfirsten und am Säntis ziemlich häufig vor.

Das Rebhuhn *(Perdix cinerea)*, das meist im offenen Feld und selten in den Reben getroffen wird und darum besser nach der Schreibweise der Alten „Repphuhn" wegen ihrem Rufe: „Zirr Repp" genannt werden sollte, kommt auch im Toggenburg ziemlich häufig vor. Ich habe schon da und dort auf meinen Streifereien Repphühner aufgescheucht und am Fuße der Tweralp einmal eine ganze Kette gesehen.

Als eine sehr seltene Erscheinüng ist der Kibitz *(Vanellus cristatus)* zu nennen. Seit 34 Jahren habe ich nur dreimal, im frühen Frühling, Kibitze und zwar in großer Zahl getroffen. Er ist eben kein Gast, der aus eigenem Antrieb in unsere Talschaft kommt. Die Marschländer bilden

seine eigentliche Heimstätte, auch Holland mit seinen zahllosen Wassergräben beherbergt ihn in erstaunlicher Menge. Wenn aber ein verderblicher Nachwinter erscheint und die Erde im Norden mit Schnee bedeckt, dann sieht er sich gezwungen, wieder in südlichere, schneefreie Gegenden zu ziehen und so kann es vorkommen, daß er sich für einige Tage auch in den Niederungen des Toggenburgs niederläßt und etwa verhungert oder sterbend getroffen wird.

In den feuchten Waldungen unseres Gebietes trifft man hie und da auch die Waldschnepfe *(Scolopax rusticola)*. An warmen und windstillen Abenden sieht man sie an Waldrändern, auf Wiesen und Waldwegen streichen. Wer ohne Hund wie ich auf die Jagd geht, tut am besten, sich an eine trockene Stelle des Waldes zu begeben, wo aber doch nasse Stellen sich in der Nähe vorfinden. In einer Entfernung von 20—25 Schritten wird seitwärts im dichten Gebüsch ein Sitz angebracht, wo der Schütze sich ganz verborgen halten kann und wo eine Öffnung vorhanden ist, eben groß genug, um ungehindert hindurch zu sehen und schießen zu können. An solchen Plätzen fallen die Schnepfen ein, um Nahrung zu suchen. Im ersten Augenblick nach dem Einfallen sichert die Schnepfe und bleibt mit aufgerichtetem Kopfe eine Weile unbeweglich stehen. Während dieser Vorsichtsmaßregel darf der Schütze nicht die allergeringste Bewegung machen, ohne sogleich erkannt zu werden. Sobald aber die Schnepfe anfängt zu laufen oder mit dem Schnabel im Schlamme zu bohren, darf er ganz unbedenklich das Gewehr an den Kopf nehmen.

Von den Eulen trifft am häufigsten den Waldkauz *(Strix aluco)*. Gar oft bringt man dem Präparatoren zur Winterszeit Waldkäuze, die am Morgen lebend in der Küche angetroffen worden. Dies mag daher rühren, daß diese

Vögel die Wärme der Kamine aufsuchen und während der Nacht auf die Kochherde herunterfallen. Vergangenen Frühling brachte mir ein Bauer einen Waldkauz, den er auf einem Heustocke gefangen. Er erzählte, daß er ab und zu zwei Waldkäuze durch ein Loch der Scheune habe fliegen und sich auf den Heustock setzen sehen. Weil er dann gezwungen gewesen, den Heustock anzuschneiden, habe er die Eule, die auf vier Eiern saß, gepackt und getötet.

Fast allen Eulen, die mir im Frühling zugebracht wurden, fehlten am Bauche die Federn. Ich glaubte früher, daß die Eulen die Federn selbst ausreißen, um mit ihnen die Nester auszupolstern. Aber gerade durch den vorhin erwähnten Vorfall wurde ich eines Bessern belehrt. Ich besah nämlich selbst das Nest auf dem Heustock und fand nicht ein einziges Federchen unter den Eiern. Daraus schloß ich, daß die Eulen die Federn am Bauche entfernen, um mit ihrer Körperwärme direkt auf die auszubrütenden Eier einwirken zu können. Die gleiche Operation vollziehen bekanntlich auch unsere Bruthennen.

Der Turmfalke *(Falco tinnunculus)* nistet sowohl an Felsen des Tales als auch auf den Gebirgen. Als der arme Mann vom Toggenburg (Näppis Uli) auf der Hochsteig bei Wattwil wohnte, schrieb er in sein Tagebuch auch von den Sperbern, die alle Jahre hinter seinem Hause an den Nagelfluhfelsen nisten. Es waren aber jedenfalls nicht Sperber, sondern Turmfalken, denn jetzt noch beleben dort jeden Sommer Turmfalken die hohen Felswände.

Als große Seltenheit erschien im Februar 1893 im Hummelwald ein Steinadler *(Aquila chrysaëtus)*. Er wurde von einem dortigen Jäger erlegt und nachdem dieser die bezirksamtliche Bewilligung zum Abschusse dieses Tieres eingeholt hatte, auch verkauft und so kam er in die reichhaltige

Privatsammlung des Herrn Inhelder in Wattwil. Ebenfalls am 22. Juli 1910, an welchem Tage ich die Alpenkrähen auf dem Käsernruck erblickte, sah ich zu meinem größten Erstaunen auf dem nahen Hinterruck einen großen Raubvogel stolz dahinschreiten. Ich glaubte zuerst einen Steinadler zu erblicken; durch meinen ausgezeichneten Feldstecher aber sah ich einen Vogel, der mindestens dessen Größe hatte, dessen Schwanzfedern aber weiß waren.

Ich wußte nun, daß es ein Seeadler *(Haliaëtus albicilla)* war. Ein solcher wurde einmal am Vierwaldstättersee geschossen und nachher von mir ausgestopft. Ebenso sicher, als am See der Urkantone, erscheint demnach dieser majestätische Vogel am Walensee, mit seinen unzugänglichen Felsenufern, von denen er sich hie und da auf die Höhen der Churfirsten schwingt, um von da aus sein erhabenes Jagdrevier zu überschauen.

Wenn die großen Adler bei uns eine Rarität ersten Ranges sind, ist deren Miniaturbild, der Mäusebussard (*Buteo vulgaris*) vom Frühling bis zum Herbst da und dort zu beobachten. Aber es ist zu bedauern, daß Landwirte, Jäger und Fischzüchter denselben als allgemein schädlich taxieren und ihm nach dem Leben trachten. Hennenvogel wird er fälschlich genannt und selbst Jäger von Beruf wollen ihn nicht als Mäusebussard kennen. So brachte einmal ein Jäger einen Mäusebussard zum Bezirksammann von Neutoggenburg, um fünf Franken Schußgeld in Empfang zu nehmen. Der damalige Amtsschreiber, ein namhafter Vogelkenner, verweigerte natürlich das Schußgeld. Der Jäger hatte aber nicht nur ein St. Galler-, sondern auch ein Glarnerpatent und in Mollis wurde ihm das übliche Schußgeld für einen Hühnerhabicht ohne Bedenken ausbezahlt. Sie sehen daraus, daß von den Bezirksämtern aus Unkenntnis oft Schußgeld verabfolgt wird

für Vögel, die unter den Schutz des Bundes gestellt sind. Der Mäusebussard ist ein durchaus nützlicher Vogel. Als Inhalt des Kropfes habe ich bis jetzt nur Überreste von Mäusen, Insekten, Blindschleichen und Eidechsen gesehen; ja, einmal öffnete ich einen Kropf, der drei ganz unversehrte, prachtvolle Eidechsen enthielt, die ich in meiner Schule zu einer naturkundlichen Lektion vorteilhaft verwenden konnte.

Ungefähr so häufig wie der Mäusebussard kommt auch der Wespenbussard *(Pernis apivorus)* bei uns vor, denn seine Lieblingsnahrung, Wespen und Hummeln, findet sich hier ziemlich reichlich.

Hühnerhabicht und Sperber *(Astur palumbarius* und *Astur nisus)*, diese beiden Spitzbuben, die blutgierigsten Mörder größerer und kleinerer Vögel, sind im Toggenburg nicht selten. In der Verfolgung läßt sich der Sperber von seinem Blutdurst oft zu tollkühnen Taten hinreißen, vergißt vollständig seine gewohnte Vorsicht und bereitet sich dadurch nicht selten selbst den Untergang, indem er in die Hand des Menschen gerät.

Im Frühjahr 1901 stand ich an einem Waldrand im Laubengaden. Plötzlich hörte ich einen Grünspecht kläglich rufen und als ich hinsah, erblickte ich einen Sperber, der einen Grünspecht in den Krallen hatte und Anstalten traf, denselben aufzufressen. Im festen Glauben, nun auf einen Schuß zwei Vögel erlegen zu können, schoß ich auf die interessante Gruppe. Was geschah? Der Grünspecht flog, von seinem Peiniger befreit, lebend froh dem Walde zu, während der Sperber in die Hand des erstaunten Jägers geriet.

An der Stelle, wo die Thur und der Necker sich vereinigen, trifft man im Frühjahr etwa auch den grauen Fischreiher *(Ardea cinerea)*. Im Rickentobel habe ich einmal einen auffliegen gesehen.

Als die Thurkorrektion noch nicht in Angriff genommen war und an den sumpfigen Stellen des Tales weniger Häuser standen, war die Talebene bei Wattwil von Wildenten *(Anas boschas)* stark belebt; seither haben sie so sehr abgenommen, daß ich jeden Sommer nur noch 1 bis 2 Familien in einem Streueriet an der Wies bemerkte. Wenn ich früher auf die Entenjagd ging, fiel mir auf, wie die Enten bei gutem Wetter schon von weitem meine Absicht erkannten und davonflogen, während bei Regenwetter ich mich ihnen von der Straße aus bis auf Schußweite nähern konnte.

Eines Morgens früh, bei sehr dichtem Nebel, schoß ich auf einen Enterich. Ich glaubte ihn gefehlt zu haben, denn er flog rüstig der nahen Thur zu. Andern Tags streifte ich am jenseitigen Thurufer entlang und bemerkte zu meiner Freude den toten Vogel in einem Gebüsch. So gibt es leider zahlreiche Fälle im Jägerleben, daß Tiere, wenn auch tötlich getroffen, dem Jägerauge entschwinden, aber in einem verborgenen Erdenwinkel ihr Leben abschließen müssen. Fälle jeder Art, die dem Tierschutz widersprechen, sind bei Ausführung der Jagd unvermeidlich. Selbstverständlich verfährt aber jeder Sammler von Herz und Gewissen beim Jagen und Fangen, Aufbewahren und Töten so, daß er seinen Opfern möglichst wenig Leiden bereitet.

VI.

Über die Lagerung der Schieferkohlen von Mörschwil.

Von **A. Ludwig.**

Mit den Schieferkohlen von Mörschwil haben sich Deicke (Jahresbericht 1860/61 der St. Gallischen Naturwissenschaftl. Gesellschaft), Heer (Urwelt der Schweiz), Gutzwiller (19. Lieferung der Beiträge zur geologischen Karte der Schweiz) und Penck (Die Alpen im Eiszeitalter) beschäftigt. Übereinstimmend wurde nach Deickes Vorgang das interglaziale Alter dieser Schieferkohlen behauptet auf Grund der unbestreitbaren Tatsache, daß sich in den Geröllschichten im Liegenden der Kohlen erratische Gesteine, z. B. kristallinische Bündnergesteine finden.

Heute ist die Ausbeutung eingestellt, die Eingänge zu den Gruben sind zugedeckt und verschüttet. Man sieht aber die Kohlenschichten entblößt in den Bachbetten der Mörschwilergegend und zwar sowohl im Schwärzebach bei Achen als auch in dem Tobel südlich von Bühl. Im Schwärzebach sind drei Kohlenschichten zu beobachten. Die oberste, nur wenige cm bis 1 dm mächtig, wird direkt von einem ziemlich fest verkitteten Schotter überlagert und diese Überführung mit Geröllen war jedenfalls die Ursache des Aufhörens der Torf- bezw. Schieferkohlenbildung. Hoch oben rechts am Bache findet man wieder sehr fest verkitteten Schotter, den

man früher, als man die verschiedenen fluvioglazialen Schotter noch nicht unterschied, wohl als diluviale Nagelfluh bezeichnet hätte. Er enthält reichlich kristallinische Rheingeschiebe, sowie Verrucano; die Gerölle sind bis kopfgroß. Überhaupt bilden Schotter, nicht Moränen das Hangende der Kohlen; Moränenmassen folgen erst über den Schottern, fehlen aber vielerorts.

Geht man im Schwärzebach abwärts, so stößt man auf sehr feinen, bläulichgrauen, wasserführenden Sand, dann auf eine zweite Kohlenschicht, dann folgt nochmals Schliesand und unter diesem die Hauptkohlenschicht, die im Bachbett sehr gut zu beobachten ist. Darunter folgen wieder Sand und Gerölle. Etwas weiter unten stößt man nochmals auf Kohle, bei welcher man im Zweifel ist, ob es sich um eine besondere vierte Kohlenschicht handelt oder ob sie nur heruntergerutscht ist.

Auch im Tobel südlich von Bühl ist die Kohle leicht aufzufinden. Das Tobel ist gegabelt; geht man von der Gabelungsstelle aufwärts, so stößt man in beiden Armen ziemlich bald auf die Kohlen. In dem näher bei Bühl gelegenen Tobelarm ist die Unterlagerung der Kohlen durch eine Schicht kleiner Gerölle, worunter ganz sicher erratische sich finden (z. B. Albulagranit, Hornblendeschiefer, Diorit) besonders schön zu beobachten.

Man vergleiche auch die von Deicke und Gutzwiller gegebenen Profile, aus welchen hervorgeht, daß die verschiedenen Kohlenschichten durch ähnliche Geröllager getrennt sind, wie sie im Liegenden der Kohlen auftreten. Will man aus der liegenden Geröllschicht auf eine besondere Vereisung schließen, so müßte man konsequenter Weise jede Geröllschicht unter, zwischen und über den Kohlen einer besonderen Vereisung oder wenigstens einem besonderen Vorstoß zuweisen und käme so

zu drei oder im Schwärzebach gar zu vier Eiszeiten, bezw. Stadien. Es fehlt in den bisher gegebenen Profilen der Nachweis einer unterlagernden Grundmoräne. Es war auch der direkte Nachweis deshalb tatsächlich unmöglich, weil die Ausbeutung nie in so große Tiefe betrieben wurde, daß man die allein beweiskräftige Grundmoräne erreicht hätte.

Dennoch haben die Kohlen in der Tat interglaziale oder doch wenigstens interstadiale Lagerung. Im Frühling 1909 gelang es mir auf mehreren Exkursionen, in der Gegend von Mörschwil zwei verschiedene Grundmoränen nachzuweisen. Von den Kohlenvorkommnissen im Schwärzebach abwärts wandernd, trifft man in ziemlicher Entfernung, östlich unter Engisberg, plötzlich auf bläulichen, sehr festen, zähen Lehm mit eingebackenen, unzweifelhaft geschrammten Geschieben. Es ist typische Grundmoräne, so fest, daß man Mühe hat, ein Gerölle aus der zähen Masse herauszubringen. Diese Moräne entspricht jedenfalls derjenigen Vereisung, welche der Schieferkohlenbildung vorausging.

Noch überzeugender ist ein Vorkommnis an der rechtsseitigen Steilwand der Steinach. Hier trifft man in ungefähr 475 m Höhe, schief flußaufwärts gegenüber der Burgruine Steinach, ganz schwache Kohlenspuren, jedenfalls das Ausgehende der Mörschwiler Schieferkohlenbildung. Neben den nur dürftigen Kohlen findet man kleine Stämme, Pflanzenreste und ziemlich viele kleine Schnecken. Deutlich wird diese Bildung unterlagert von Grundmoräne, die nur wenige Meter mächtig ist, aber viele sehr gut geschrammte Geschiebe enthält. Unter der Moräne steht Molasse an. Die Kohlenspuren etc. werden überlagert von Sand- und Geröllschichten. Letztere sind ziemlich mächtig, fest verkittet (teilweise mit Kalksinter) und reichen hinauf bis zum oberen Rande des Abhanges. Überlagerung durch eine obere Grundmoräne ist

hier nicht sichtbar. Blöcke des nagelfluhähnlichen Konglomerates sind abgestürzt und liegen am Abhang.

Wenig weiter nordöstlich liegt ein anderer Aufschluß. Kleine Wasseradern treten über der sehr deutlichen Grundmoräne aus und geben Anlaß zu kleinen Rutschungen. Darüber folgen Kohlenspuren in einer nur wenige cm mächtigen Schicht, in und unter welcher zahlreiche Schalen von kleinen Schnecken vorkommen.

Sehr interessant sind die Verhältnisse im Reggenschwilertobel, nahe der Station Mörschwil. Unmittelbar oberhalb der Bahnlinie lassen sich an der Tobelseite zwei Grundmoränen konstatieren, die durch reine Sandlagen getrennt sind. Die untere Grundmoräne ist sehr fest, kompakt und zähe. Man muß tüchtig arbeiten, um ein Geschiebe herauszubekommen. Die obere Grundmoräne dagegen quillt geradezu aus dem Hang hervor und hernieder und verdeckt zum Teil die nur wenige Meter mächtige Zwischenschicht.

Ebenso deutlich, aber mit noch viel mächtigerer Zwischenschicht, zeigen sich die beiden Grundmoränen etwas weiter unten, zwischen der Bahnlinie und dem zur Steinach hinabführenden Wege, ebenfalls auf der rechten Tobelseite. Beide enthalten viele geschrammte, deutlich gekritzte Geschiebe; die untere Moräne ist auch hier sehr fest und zähe und enthält größere Blöcke. Die Zwischenschicht ist wohl mehr als zehn Meter mächtig und besteht vorwiegend aus Geröllen ohne Schrammen. Zahlreich sind bündnerische Rheingeschiebe vertreten. Auch Sandlagen kommen vor, die an einer Stelle geradezu zu einem förmlichen Sandstein erhärtet sind. Besonders auffallend aber ist über der unteren Grundmoräne eine kaum 1 Dezimeter mächtige kohlenmergelähnliche Schicht mit ganz undeutlichen Pflanzenresten. Es drängt sich die Vermutung auf, daß diese kohlige Schicht gleichsam ein

Äquivalent der Mörschwiler Schieferkohlen sei und wenn dies richtig wäre, so hätten wir hier sehr deutlich die Lagerung zwischen zwei Moränen. Allerdings liegt dieser Aufschluß in 515 m bis 540 m Höhe, während die Schieferkohlenlager in ungefähr 475 m Höhe sich finden. In der Nähe des Reggenschwilertobels beobachtet man noch einige andere Aufschlüsse, darunter solche mit Schliesand und Bänderton.

Das nördlichste Vorkommnis von Schieferkohlen in der Gegend von Mörschwil dürfte sich zwischen Engisberg und Obersteinach finden, wo in einem weithin sichtbaren Aufschluß am Rande einer kleinen Ebene der Steinach, etwa 6 m über einem toten Wasserarm, eine Kohlenschicht von höchstens 1 dm Mächtigkeit auftritt, unter welcher auch hier die kleinen Schnecken nicht fehlen. Letten und sandige Lagen mit Pflanzenresten treten auf und eine nur wenige cm mächtige obere Kohlenschicht ist von der tieferen durch Gerölle getrennt. Die ganze Bildung ist ebenfalls von Geröllen überlagert, die keine Schrammen zeigen und also, wenn auch vielleicht auf verhältnismäßig kurze Strecke, vom Wasser transportiert worden sind. Ein Aufschluß in Schottern findet sich nicht weit davon in einer Wiese, wie übrigens auch auf der anderen Seite der Steinach neben der Steinachburg, wo die Gerölle nagelfluhartig verkittet sind.

Im Osten scheinen die letzten Spuren der Schieferkohlenbildung bis zur Goldach zu reichen. Bei der Eisenbahnbrücke über die Goldach trifft man auf der linken Flußseite zuerst Molasse, dann aber lehmige Schuttmassen mit unzweifelhaft erratischen Geröllen. Diese Bildung enthält undeutliche Pflanzenreste und Schnecken. Die Stelle liegt hart nördlich der Brücke.

Auf nähere Angaben über Flora und Fauna der Mörschwiler Schieferkohlen wurde hier gänzlich verzichtet, in der Voraussicht, daß in nicht gar zu langer Zeit von kompetenter

Seite einläßliche Forschungen unternommen werden. Nur die Lagerung soll uns hier nochmals beschäftigen. Sind diese Schieferkohlen wirklich interglazialen Alters? Handelt es sich bei den nachgewiesenen zwei Grundmoränen wirklich um zwei verschiedene Haupteiszeiten oder um zwei durch eine Interstadialzeit getrennte Vorstöße einer und derselben Vergletscherung? Die Verhältnisse im Reggenschwilertobel mit der nicht sehr mächtigen Zwischenschicht würden eher für letztere Auffassung, also für interstadiales Alter der Kohlen sprechen, aber unbedingt beweiskräftig sind sie schon deswegen nicht, weil ihre Parallelität mit denjenigen des eigentlichen und hauptsächlichen Kohlenreviers nicht genügend dargetan ist.

Noch eine andere Erwägung spricht hier mit. Bekanntlich lassen die Anhänger der Glazialerosion das Bodenseebecken hauptsächlich durch die erodierende (ausfurchende, aushobelnde) Tätigkeit des eiszeitlichen Rheingletschers entstehen. Eine Haupteiszeit müßte also wohl eine ansehnliche Abtragung des Landes im Gefolge gehabt haben. Und nun sollen die in der Riß-Würm-Interglazialzeit gebildeten Schieferkohlen, die mit den sie begleitenden Sanden, Lehm- und Schottermassen zusammengerechnet, immer noch keine mächtige und auch keine sehr widerstandsfähige Bildung vorstellen, der ganzen folgenden hocheiszeitlichen Würmvergletscherung getrotzt haben? Das scheint mit der Annahme einer beträchtlichen Gletschererosion nicht vereinbar zu sein. Die Annahme interstadialen Alters erschiene weit plausibler, weil dann die Erhaltung der Schieferkohlen bei weit weniger mächtiger und viel weniger lang dauernder Eisbedeckung keinen Widerspruch in sich schließen würde.

Die interessante Flora von Güntenstall bei Kaltbrunn stimmt größtenteils mit derjenigen der Schieferkohlen von

Uznach, Dürnten, Wetzikon und Mörschwil überein. In unserm letzten Jahrbuch hat Brockmann-Jerosch in einer einläßlichen und gründlichen Arbeit darzutun versucht, daß die Pflanzenwelt von Güntenstall zu einer Zeit grünte und blühte, als der Gletscher noch in unmittelbarer Nähe war. Es erscheint nicht unmöglich, daß auch die Schieferkohlen von Mörschwil abgelagert wurden, als der Rheingletscher nicht weit entfernt war, sich allerdings auf dem Rückzuge befand, aber nachträglich doch noch zu einem frischen Vorstoß ausholte.

Über Gletschererosion und Klima der Eiszeit sind die Meinungen noch sehr geteilt. Es lag mir hier weniger daran, positive Behauptungen aufzustellen, als diese Fragen, soweit sie die Mörschwiler Kohlenbildung betreffen, in Diskussion zu setzen. Von besonderem Interesse erscheint es, daß wir uns auch hier vor die Frage gestellt sehen, ob das Bodenseebecken nicht schon lange vor der Eiszeit existierte und ob nicht die Molassetäler und damit auch die Alpentäler überhaupt viel älter seien, als man jetzt allgemein annimmt.



Phot. A. Lommel, Ing.

Tafel 1. Situationsbild (+ Schliff rechts oben).
Aufgenommen von der Bernegg.



[illegible] Partie der [illegible]

VII.

Der Gletscherschliff von St. Georgen.

(Mit 3 Bildern.)

Von Dr. **C. Falkner.**

In Ergänzung der bereits im letzten Jahrbuch gemachten Mitteilungen sei zunächst erwähnt, daß eine systematische Suche seither noch weitere kristallinische Erratika des Rheingletschers, wie Diorit und Pontaiglasgranit, zutage gefördert hat; auch ein Stück typischer Seelaffe weist mit darauf hin, daß der Schliff ein Produkt des Rheingletschers ist.

Damit steht auch das ungefähr in ost-westlicher Richtung verlaufende Hauptschrammensystem (Tafel 2) gut im Einklang; ein zweites, im allgemeinen schon etwas weniger deutliches [1] und daher älteres System, das annähernd in nordwestlicher Richtung verläuft, dürfte wohl einfach der Ausdruck eines andern Gletscherstandes sein. Etwas rätselhaft bleiben dagegen immer noch die fast gänzlich verwischten Schrammen des ältesten der drei Systeme, da sie nach Nordosten, also in geradezu entgegengesetzter Richtung verlaufen.

Die Erosionskessel [2] an oder nahe der Basis (Tafel 3) können nur während der Gletscherzeit entstanden sein und

[1] Einige Schrammen sind jedoch noch sehr gut ausgeprägt; gelegentlich verlaufen dieselben auch bogenförmig (vgl. die krumme „Doppelspur" in der Mitte der obern Partie auf Tafel 2).

[2] Leider ist gerade diese Partie, wie das Bild zeigt, durch die vor dem Bekanntwerden des Schliffes erfolgten Sprengungen stark beeinträchtigt worden.

sind als Gletschermühlen (vielleicht im etwas erweiterten Sinne) aufzufassen; ihre von den normaleren Gebilden dieser Art abweichende einseitige Ausbildung (an Stelle gut entwickelter Trichter) erklärt sich leicht dadurch, daß sie eben nicht auf einem Gletscher*boden*, sondern an einer Seiten*wand* ausgestrudelt worden sind. Ganz entsprechende Formen weist auch der Hirschensprung im Rheintal, zwischen Oberriet und Rüti auf.

Die Schlifffläche entspricht so ziemlich den Schichtflächen; wo der eigentliche Schliff fehlt, erscheint die Oberfläche flachwellig und von unregelmäßig verlaufenden, ein förmliches Gewirr bildenden Wülsten bedeckt; ferner beobachtet man flache Schalen und merkwürdige, steilgestellte, bogenförmig und konzentrisch verlaufende Wülste; eine solche relativ regelmäßige Form ist am obern Rand der Tafel 2, etwas rechts von der Mitte, gerade noch sichtbar. Die oben gegen den Kamm der Erhebung (Fußweg!) ausstoßenden Köpfe der Gesteinsschichten sind mehr oder weniger stark buckelförmig abgerundet.

Innerhalb der untern Hälfte der Schliffwand findet sich eine kleine (immerhin einige Meter breite) Terrasse; ihr Boden zeigt ebenfalls ein buckliges Aussehen; ostwärts schwach ansteigend, hört die Terrasse plötzlich an einem gegen den Kamm hinaufziehenden Seitenwändchen auf; die Richtung des letztern stimmt so ziemlich mit derjenigen der Schrammen des zweiten Systems überein.

Das ganze Gestein ist stark von sich kreuzenden Klüften durchsetzt; das am stärksten ausgeprägte Kluftsystem verläuft senkrecht zum Schichtenfallen, sodaß entsprechende Kluftlinien ungefähr horizontal die Schichtflächen durchziehen; die Kluftlinien erscheinen stellenweise spaltenartig erweitert und sind dann mit Moränenlehm und kleinern erratischen Geschieben ausgepappt.



Tafel 3. Untere Partie mit den Erosionskesseln.

Phot. A. Lommel, Ing.

Der Gletscherschliff von St. Georgen ist das erste derartige eiszeitliche Phänomen, welches aus nächster Umgebung der Stadt signalisiert worden ist; die mit dem Frühling wieder hier und dort einsetzenden Erdbewegungen dürften vielleicht neue Schliffe zutage fördern; jedenfalls empfiehlt es sich, vorkommenden Falles darauf zu achten und zwar ist ganz besonders die Südflanke unseres so schönen und interessanten Hochtales ins Auge zu fassen.

VIII.

Jahresbericht

über das

90. Vereinsjahr vom 1. Januar bis 31. Dezember 1910,

erstattet vom Präsidenten

Johannes Brassel.

„Flüchtig verrinnen die Jahre;
Schnell von der Wiege zur Bahre
Trägt uns der Fittich der Zeit.“

Jawohl! Rascher, immer rascher folgt ein Jahr dem andern. Nur noch acht Jahre trennen heute unsere Gesellschaft von ihrem hundertsten Wiegenfeste, und es ist uns doch, als hätten wir erst kürzlich ihr 75. gefeiert. So muß es sein! Je mehr Aufgaben uns das Leben erfüllen heißt, desto rascher fliehen die Monate und Jahre, desto fruchtbarer, schöner und gesunder spielt sich unser Dasein ab. Heute halten wir einen Augenblick inne, um einen Blick auf das Feld zu werfen, das wir ein Jahr lang miteinander bebaut haben. Es liegt im Wesen der Gesellschaft, daß sie als solche keine großen, weltbewegenden Ideen und Tatsachen gebiert. Diese entstammen dem stillen, unverdrossenen Fleiße des einzelnen Forschers im Studierzimmer, im Laboratorium, am Teleskope oder auf einsamer Wanderung „durch Gebirg und Klüfte“. Sie kann nur dem Wahrheitsucher ermunternd zujubeln, ihn ein bischen unterstützen und die Resultate seiner Arbeit so ausmünzen, daß auch der Laie Genuß und Freude daran hat. Wenn uns das in bescheidenem Maße gelungen

ist, so fällt das Lob jenen Mitgliedern zu, die uns im abgelaufenen Jahre tatkräftig zur Seite standen.

Dankend gedenken wir darum all der Arbeiter, die in den Sitzungen und anläßlich der Exkursionen durch ihre Vorträge, Mitteilungen und Vorweisungen unser Interesse und unsere Freude an der herrlichen Welt gefördert haben, und wir hoffen, daß für den Einzelnen, für Haus und Schule manch Lehrreiches und praktisch Verwertbares abgefallen ist. Nach den einzelnen Disziplinen geordnet, wurden folgende Themata behandelt:

I. Astronomie.

Dr. R. Kopp, Professor: Über Kometen.

II. Physik.

Dr. G. Eichhorn, Zürich: Projektionsvortrag über Farben-Photographie, elektrische Fernphotographie, Telautographie und Fernsehen, Poulsens magnetischer Telegraphon.

III. Chemie.

Dr. M. Düggelin, Professor, Zürich: Das Festlegen von Luftstickstoff durch Bakterien.

O. Mauchle, Reallehrer: Der kalorische Wert unserer Nährstoffe.

IV. Anatomie.

Dr. A. Inhelder, Professor, Rorschach: Über Bestandteile eines Wirbels in der Hinterhauptschuppe des Menschen.

V. Medizin.

Dr. Max Hausmann: Die asiatische Cholera; Ursprung, Verbreitung und Bekämpfung.

VI. Botanik.

H. Schmid, Vorsteher: Botanische Skizzen aus dem Oberengadin.

Th. Schlatter, Erziehungsrat: Die Pflanzenwelt der Umgebung St. Gallens und ihre natürlichen und künstlichen Lebensbedingungen.

E. Bächler, Custos: Vorweisung und Erläuterung der Pflanzenbilder (Handmalereien) vom Stifter unserer Gesellschaft, Dr. Casp. Tob. Zollikofer.

VII. Zoologie.

F. Hangartner, Lehrer, Wattwil: Beobachtungen aus der Toggenburger Vogelwelt.

H. Keßler, Gärtner: Vorweisung und Beschreibung eines Axolotl's samt Eiern aus seinem Aquarium.

J. Brassel: Über partiellen und totalen Albinismus und die Umfärbung.

E. Bächler: Die weiße Gemse aus dem Weißtannental.

VIII. Geologie.

Chr. Walkmeister, Lehrer, Oberuzwil: Erdpfeiler, Vorkommen und Entstehung im Plessurgebiet.

Dr. A. Heim, Zürich: Reisebilder aus Grönland mit farbigen Projektionen.

A. Ludwig, Lehrer: Über die Geröllführung des Rheins bis zum Bodensee und über die Herkunft unserer Nagelfluh.

IX. Technik.

Dr. G. Ambühl: Über Fortschritte der Wissenschaft in Anwendung auf die Technik:

a) Chemische Geräte aus Quarz;

b) Cerium-Eisen;

c) Schweißverfahren mit Acetylen-Sauerstoffgebläse.

Mit Demonstrationen und Experimenten. Das Schweißverfahren praktisch vorgeführt von H. Wild, Eichmeister.

X. Prähistorie.

E. Bächler: Vorweisung und Erläuterung der Höhlenmalereien von Altamira in Spanien.

XI. Völkerkunde.

Dr. Otto Schlaginhaufen, Dresden: Reisen in Neu-Guinea und im Bismarckarchipel 1907/1909.

XII. Philosophie.

Dr. Paul Vogler, Professor: Das Leben als naturwissenschaftliches Problem.

— Mitteilungen über das Jahresfest der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft in Basel.

Zwischen diese Vorträge und Mitteilungen hinein schieben sich noch folgende Exkursionen:

14. April: Besuch des Gletscherschliff-Feldes am Westabhange des Freudenberges. Leiter: Dr. C. Falkner, Reallehrer.

24. April: Besuch der Fischzuchtanstalt in Heuwiesen-Wartau. Leiter: Charles Wyß, Besitzer der Anstalt.

14. September: Pilzexkursion Riethäusle-Brandtobel unter Leitung von E. Nüesch, Lehrer.

An letztere schloß sich auch dieses Jahr wieder ein Kurs an zur Erkennung der besten Speisepilze und deren Verwertung, erteilt von E. Nüesch, dem wir auch an dieser Stelle seine uneigennützige, eifrige und erfolgreiche Tätigkeit aufs beste verdanken.

19. Oktober: Besuch des Toblerschen Landerziehungsheims Hof Oberkirch bei Kaltbrunn und Entgegennahme des Vortrages von Herrn F. Hangartner, Lehrer in der „Toggenburg“ in Wattwil.

In besonders freundlichen Erinnerungen bleiben den Teilnehmern die Exkursionen vom 24. April und 19. Oktober.

Erstere zunächst ein stiller, sonniger Frühlingsbummel von Trübbach über Azmoos, Fontnas in die Rheinebene, umduftet von Birn- und Apfelblust, gegrüßt von Hunderten der reizenden Traubenhyazinthen in einem Weinberg bei der Mühle in Azmoos, dann ein Kampf wider den plötzlich losgebrochenen Oberländer Föhnsturm, endlich nach Besichtigung der rationellen Einrichtung der Fischzuchtanstalt ein fröhlicher „Hock" im nahen Föhrenwald bei Wein, Bier und Schinkenbrot, gewixt von Ch. Wyß, kredenzt von freundlichen Heben.

Die andere Exkursion, eine Herbstfahrt durchs freundliche Toggenburg mit den malerischen Waldgehängen, drin Buchenkronen das Gold der Herbstsonne festhalten, ins warme Gasterland, wo wir im Hof Oberkirch unter Führung des Herrn Direktor Tobler und seines Schwagers Noll-Tobler die Anlagen und die innere Einrichtung des Erziehungsheims in Augenschein nahmen und uns freuten, hier die Idee verwirklicht zu sehen, wie Geist und Körper der Jugend auf eine natürliche und darum pädagogisch richtige Weise gepflegt, gestärkt und gestählt werden können. Nicht vergessen sei die Freundlichkeit, mit der uns auf der Rückkehr die Wattwiler den Abschied so schwer machten. Dank für den vorzüglichen Scheidetrunk!

Eine besondere Bedeutung für die Gesellschaft hat von alters her der Stiftungstag, der dies Jahr auf den 25. Januar fiel und im Saale zum „Schiff" abgehalten wurde, wobei uns Herr Dr. A. Heim aus Zürich mit seinen „Reisebildern aus Grönland", die von farbigen Projektionen begleitet waren, erfreute. Den zweiten, gemütlichen Teil des Abends verschönerte eine Sängerkolonne der „Harmonie" und eine Abteilung der Theaterkapelle.

Besondere Erwähnung verdient die Sitzung vom 14. Dezember, welche gemeinsam mit der Ostschweiz. Geographisch-

kommerziellen Gesellschaft anberaumt wurde, um unsern Mitbürger, Herr Dr. Otto Schlaginhaufen, zurzeit am königlichen Museum für Anthropologie in Dresden, auf seinen Reisen, die er als Mitglied der deutschen Marine-Expedition 1907 bis 1909 in den Bismarckarchipel und nach Neu-Guinea unternahm, im Geiste zu begleiten. Es ging dies um so leichter, als nicht bloß zahlreiche Lichtbilder uns die Landschaften und das Eingebornenleben vor Augen führten, sondern selbst die Gesänge und Totenklagen jener Naturkinder phonographisch zu Gehör gebracht wurden.

In einer Zeit der Vortragsanhäufungen, wie dies gegenwärtig der Fall ist, ist es sehr zu begrüßen, wenn sich Gesellschaften mit verwandten Zielen hie und da zusammenschließen, um Vorträge wie der angedeutete unter Kostenteilung in unserer Stadt zu ermöglichen. Wir leben der Hoffnung, daß dies auch in Zukunft geschehen werde und daß unser Verhältnis zu den übrigen wissenschaftlichen Vereinen allzeit ein freundliches bleiben möge. Gerne haben wir diesem Gedanken am 29. Juli bei Anlaß der Versammlung der Schweizerischen Geographischen Gesellschaft Ausdruck gegeben.

Der Besuch der ordentlichen Sitzungen war ein befriedigender. Beeinflußt von allen möglichen Versammlungen, Vereinsanlässen, Vorträgen und Konzerten aller Art, mit denen in den letzten Jahren unsere kleine Stadt förmlich überflutet wurde, schwankte die Teilnehmerzahl in unsern gewöhnlichen Sitzungen zwischen 26 und 80. Das arithmetische Mittel stellt sich auf 46. Dabei ist das Stiftungsfest mit zirka 200 Besuchern nicht mitgerechnet worden.

Die Vorbereitungen zu den 16 Sitzungen und Exkursionen und die Erledigung sonstiger Vereinsgeschäfte erfolgten in sechs Kommissions-Sitzungen. Hiebei wurde auch die früher angeregte Änderung unseres Jahrbuches behufs

billigerer Erstellung desselben allseitig geprüft; allein man stellte sich schließlich auf den Standpunkt, das Jahrbuch bis 1919, also bis zum hundertjährigen Bestand der Gesellschaft, im bisherigen Stile, nur in kleinerem Umfange, weiterzuführen.

Die Frage des Alpengartens, die immer noch ihrer Lösung harrt und so lange wird harren müssen, bis sich der heutige Fonds von zirka Fr. 1500 x-mal vervielfacht haben wird, ruht im Schoße einer Spezialkommission.

Neben den Vorträgen und Exkursionen, dem Jahrbuch und den in unserm naturhistorischen Museum aufgespeicherten, zum Teil neu und sehr zweckmäßig gruppierten Schätzen, sind es vor allem auch unsere Lesemappen, aus welchen unsere Mitglieder Belehrung, Aufklärung und Unterhaltung schöpfen. Und es sind namentlich die Mitglieder auf dem Lande, welche ihr wöchentliches Erscheinen mit Freuden begrüßen. Dafür sollte denn auch jedes Mitglied sich bemühen, in der Spedition der Mappen gewissenhaft zu sein. Bei eintretenden Ferien etc. soll jeder dafür sorgen, daß keine Stockung eintritt, indem er einfach den Vorgänger veranlaßt, die Mappen an den Nachfolger zu spedieren. Damit wird vermieden, daß, wie dies an einer Stelle im Toggenburg geschah, neun Mappen sich aufhäufen. Wir möchten unsere auf den Listen mit R bezeichneten Regulatoren dringend bitten, bei jeder entdeckten Unregelmäßigkeit sofort beim Vorgänger event. bei unserm Mappenspediteur, Herrn Hiller, zu reklamieren, damit so rasch als möglich wieder Ordnung in die Spedition kommt. Auch da gilt der Spruch: Was du nicht willst, was man dir tu, das füg auch keinem andern zu!

Obwohl sich im Mitgliederbestand leider wieder ein starker Wechsel vollzogen hat, ist sich die Zahl der Mitglieder doch ziemlich gleich geblieben. Durch Tod und Austritte verlor die Gesellschaft im abgelaufenen Jahre nicht

weniger als 35. Diesen gegenüber stehen 33 Eintritte, so daß sich am 31. Dezember 1911 der Totalbestand der Mitglieder auf 683 beziffert. Davon sind 22 Ehrenmitglieder und 27 lebenslängliche Mitglieder.

Die Pietät verlangt es, daß wir uns derjenigen in Dankbarkeit erinnern, welche bis zu ihrem Ableben treu zu unserer Fahne gehalten haben. In ihrer jahrelangen Zugehörigkeit zur Gesellschaft haben sie durch ihre Jahresbeiträge, einzelne auch noch durch Vorträge in und außer unserer Gesellschaft, deren Zwecke gefördert und darum werden wir ihnen stets ein freundliches Andenken bewahren. Der eine und andere wird unter den Verstorbenen einem Freund begegnen, der ihm lieb und teuer war. Ehre er ihn dadurch, daß er ihn nachahmt in der Treue und Hingebung an unsere gute Sache! Für immer von uns geschieden sind die Herren:

Dr. med. *G. Rheiner*, St. Gallen
P. Gygax, Direktor, St. Gallen
Ph. Arlen-Rietmann, Lithograph, St. Gallen
M. Sonderegger-Neuweiler, St. Gallen
A. Bürke-Müller, Kaufmann, St. Gallen
E. Sailer, Apotheker, Gossau
E. Tschümmy, Gemeindammann, Alt St. Johann
C. Miller, Zahnarzt, St. Gallen
L. Tobler-Scheitlin, Privatier, St. Gallen
H. Guggenbühl, Generalagent, St. Gallen.

Von den 25 schon bei Lebzeiten ausgetretenen Mitgliedern zählten 12 zu den städtischen und 13 zu den auswärtigen Mitgliedern. Spürt man den Ursachen der Austritte nach, so kann man aus der Tatsache, daß ein Teil derselben beim oder kurz nach dem Einzug der Jahresbeiträge erfolgt, darauf schließen, daß letztere bei etwa einem Drittel ausschlaggebend waren. Bei einem andern Teil fallen Wegzug,

Krankheit oder Alter in Betracht, und wir haben allen Grund, diesen zu danken, daß sie so lange ausharrten, bis ihnen die Verhältnisse ein längeres Verbleiben nicht mehr gestatteten. Wer aber das Opfer eines Jahresbeitrages verhältnismäßig leicht erübrigen kann, dem geben wir, bevor er den Gedanken seines Austrittes erwägt, zu bedenken, daß er mit seinem Verbleiben die Durchforschung des Vereinsgebietes, die Äuffnung des naturhistorischen Museums, Volière und Wildpark und die Verbreitung naturwissenschaftlicher Erkenntnisse durch das Mittel der Lesemappen und des Jahrbuches unterstützt und fördert. Gewiß Ziele und Bestrebungen, die ein jährliches Geldopfer von 10 resp. 5 Franken rechtfertigen!

Obwohl uns letztes Jahr der tit. Gemeinderat der Stadt St. Gallen, sowie das tit. Kaufmännische Direktorium ihre Subventionen in höchst verdankenswerter Weise erhöhten, stehen wir dennoch auch dieses Jahr wieder vor einem leidigen Defizit, herrührend vom Jahrbuch 1908, dessen Druck samt den farbigen Karten und Zeichnungen auf Fr. 2827.30 zu stehen kam. Getragen von dem Gedanken, den wissenschaftlichen Wert des Jahrbuches auf der Höhe zu halten, würde es uns leid tun, wenn ihm der Finanzen wegen Abbruch getan werden müßte. Wir haben uns bestrebt, unsere Berichterstattung so kurz als möglich zu fassen, indem wir die Skizzierung der abgehaltenen Vorträge, die von letztern doch nur ein unvollständiges Bild geben könnte, wegließen. Auch bei den übrigen Berichten empfahlen wir möglichste Kürze walten zu lassen. So hoffen wir, bei möglichster Sparsamkeit allmälig wieder in ein finanzielles Gleichgewicht zu kommen.

Der Rechnungs-Rückschlag pro 1910 im Betrage von Fr. 1466.50 rührt in der Hauptsache davon her, daß Sie in der ordentlichen Sitzung vom 9. November, gestützt auf § 2

lit. f der Statuten den wohlbegründeten Beschluß faßten, die Wildkirchli-Forschung mit Fr. 1000 zu unterstützen. Es ist dies ein wohlverdienter Beitrag an die beträchtlichen privaten Opfer, die Herr E. Bächler seiner ihn hochehrenden Wildkirchliforschung brachte.

Die Jahresrechnung, der Gesellschaft am 22. Februar 1911 von unserm vielverdienten Herrn Kassier J. Gschwend vorgelegt und von ihr genehmigt, erzeigt an

Ausgaben	Fr. 9,335. 80
Einnahmen	„ 7,869. 75
Rückschlag	Fr. 1,466. 05

(inkl. 1000 Fr. Beitrag an die Wildkirchliforschung).

Vermögensbestand:

Bestand letzter Rechnung . .	Fr. 20,630. 55
Rechnungsrückschlag pro 1910 .	„ 1,466. 05
Heutiger Bestand	Fr. 19,164. 50

Spezialfonde:

Lebenslängliche Mitgliedschaft .	Fr. 2,700. —
Alpengarten	„ 1,486. 50
Dr. Wartmann-Stiftung . . .	„ 5,000. —
Botanischer Garten	„ 1,327. 75
Bestand laut Schirmkastenschein	Fr. 10,504. 25

Und nun frischen Mutes ins Elferjahr! Es hat gut angefangen. Möge sein Fortgang und sein Ende nicht bloß in unserer Gesellschaft, sondern auch in Wiese, Feld und Reben die Hoffnungen erfüllen, die sein freundlicher Anfang in unsern Herzen erweckte!

Hoffnung, du sollst uns im Leben
Liebend und tröstend umschweben!

IX.

Berichte

über das

naturhistorische Museum und die botanischen Anlagen.[1]

Von Konservator **E. Bächler.**

(1909/10).

A. Naturhistorisches Museum.

Schon in unserm letztjährigen Berichte haben wir der Freude darüber Ausdruck verliehen, daß die Gründung eines kantonalen Heimatmuseums, welches die Naturobjekte der engern Heimat in sich aufnehmen soll, greifbare Gestalt angenommen hat, dank dem Beschlusse des löblichen Verwaltungsrates, zu diesem Zwecke das von Herrn Oberst Kirchhofer-Gruber sel. der Ortsbürgergemeinde St. Gallen testatweise zugedachte Wohnhaus an der Museumstraße zu verwenden. Bereits Mitte Juli 1909 hat der heutige Referent der Verwaltungsbehörde ein ausführliches Projekt für das Heimatmuseum eingereicht, woraus sich ergibt, daß bei dieser Neuanlage in jeder Beziehung die Intentionen moderner Museen befolgt werden. Dieselben sollten sich insbesondere auch durch die Anschaffung nach neuesten und vorzüglichsten Mustern gearbeiteter Schaukasten dokumentieren.

Diese Museumserweiterung kommt in erster Linie auch den Wildkirchlifunden zugute, indem dieselben nun zum

---

[1]) Der Bericht über die Volière und den Parkweiher wird mit dem nächstjährigen von 1911 vereinigt.

ersten Mal eine sach- und fachgemäße Aufstellung erfahren dürften. Außer der wissenschaftlichen Verarbeitung der Wildkirchlifunde (Messungen etc.), der Zusammensetzung von Schädeln des Ursus spelaeus, sowie der Bearbeitung unserer st. gallisch-appenzellischen Funde des Elentieres, konnten wir in den Räumen unseres Museums einige größere, längst gewünschte und sehr notwendige Veränderungen bezw. Verbesserungen in der Aufstellung der Objekte vornehmen und dieselben bis zum Schlusse des Berichtsjahres beendigen. Es betrifft dies die totale Um- und Neuordnung sämtlicher Säugetiere und Vögel, mit Ausnahme jener der einheimischen Tierwelt. Obschon bei der beinahe 35 Jahre alten Kasteneinrichtung in unserm Museum eine Aufstellung im modernen Sinne kaum oder gar nicht möglich werden dürfte, so haben sich die Verhältnisse insofern ganz bedeutend gebessert, als sämtliches alte, in schlechtern Präparaten vorhandene Tiermaterial, zumeist Doubletten, ausgeschieden wurden, wodurch es gelang, die Einzelobjekte — namentlich die Säugetiere — so zu plazieren, daß nun auch ihr ganzer Körperumriß und bei einzelnen der gesamte Körper in verschiedenen Stellungen zur Geltung gelangt. Damit verschwindet die Erscheinung, daß drei bis vier Tierkörper sich förmlich in den Körperflächen decken. Der Wert der neuen Aufstellung beruht nicht zum kleinsten Teil in ihrer größern Anschaulichkeit für die lernende Jugend, deren Augen sich nun die richtigen Bilder einprägen.

Mit größern Schwierigkeiten war die Neuordnung der Vögel verbunden. Die Gleichheit der montierten Objekte ruft auch bei sorgfältiger Auslese, gründlicher Auskehr und Innehaltung einer bestimmten Distanz zwischen den Individuen, doch ein mehr eintöniges Bild hervor, welchem durch die zum Teil mehr gruppenweise Zusammenstellung (man

vergleiche die Abteilung der großen Raubvögel, sowie jene der Paradiesvögel!) bestmöglich abgeholfen wurde. Zugleich aber liegt ein großer Fortschritt darin, daß die besten und naturgetreuesten Präparate unserer Meister der Präparierkunst, der Herren F. Kerz in Stuttgart und E. Zollikofer in St. Gallen, nun vollends zur Geltung und Würdigung gelangen.

Wir wünschten nun zu dieser neuen Darstellung, welche auch den Vorteil einer übersichtlichen und ausreichenden Etiquettierung der Individuen, Gruppen und Familien besitzt, noch erklärende Gruppentexte in gedruckter Form.

Mit der Um- und Neuordnung der Säugetiere wurde auch eine Totalrevision der osteologischen Sammlung vorgenommen, d. h. die früher eng zusammengestellte Kollektion von Skeletten und Schädeln fand eine Ausdehnung auf bedeutend größerm Raum. Die in den Kasten mit den montierten Tieren befindlichen Skelette wurden ebenfalls zur Gesamtsammlung vereinigt, da sie das Ansehen der ausgestopften Einzeltiere sehr beeinträchtigen und zu einer osteologischen Vergleichung alles Knochenmaterial zusammengehört. Um die weißen Objekte in einen richtigen Kontrast zur Umgebung zu bringen, ließen wir die Hinterwand des Kastens mit schwarzem mattem Papier überziehen.

Eine noch weitgehendere Umgestaltung dürfte später, wenn einmal die neuen Räumlichkeiten im Parterre des Kirchhoferhauses disponibel geworden, der einheimischen Sammlung von Säugetieren und Vögeln zuteil werden. Längst schon hätte auch die hochwertvolle Stölkersammlung, die einzige dieser Art und die reichhaltigste Vogelsammlung der Schweiz überhaupt, eine Aufstellung im modernen Sinne verdient. Mit Genugtuung können wir aber schon heute darauf hinweisen, wie unsere Museumsbesucher den eben neu geordneten Schausammlungen bereits ein erhöhtes Interesse

entgegenbringen und länger denn je die Einzelobjekte einer Betrachtung würdigen.

Nachdem durch die Dislozierung der Wildkirchlisammlung ins Kirchhoferhaus freier Raum im Museum geschaffen ward, konnten nun zum ersten Mal die Insektensammlungen der Herren Max Täschler gest. (St. Gallen): Einheimische Schmetterlinge, und Dr. med. Theodor Wartmann gest. (Freiburg im Br.): Exotische Käfer, dem Publikum zur Schau ausgestellt werden. Desgleichen machten wir auch die von den Hinterlassenen des Herrn Max Täschler käuflich erworbene Kollektion von fremdländischen Schmetterlingen, die ein wahres Juwel von Farbenpracht und Farbenreichtum bildet, dem Publikum zugänglich, nachdem dieselbe noch völlig neu geordnet und nach Familientypen zusammengestellt wurde. Um dem Beschauer auch einige belehrende Momente zu verschaffen, versahen wir die meisten Kasten mit orientierendem Text über die Lebensweise, Nutzen und Schaden der betreffenden Insektengruppen. Das nämliche Prinzip befolgten wir bei der Neuordnung der biologischen Insektentafeln, d. h. der Erscheinungen der Farben- und Formanpassung zum Zwecke des Schutzes der betreffenden Tiere. (Mimikry etc.)

Seit einigen Jahren besitzt die mineralogische Abteilung unseres Museums eine bis dato nie sichtbar gewesene prachtvolle Sammlung von rohen, geschliffenen und künstlich gefärbten Achaten. Diese stattliche Kollektion, die ein recht anschauliches Bild von der Mannigfaltigkeit der Farben des Achatgesteins gibt, ist nun in einer Glasvitrine ausgestellt und zwar so, daß die geschliffenen und gefärbten Achatscheiben zum Teil im durchfallenden Lichte betrachtet werden können, um den innern Aufbau und die Genesis des Achates zu verfolgen.

Wie in den Vorjahren, so mußten aus ökonomischen Gründen auch diesmal die Anschaffungen auf ein Minimum beschränkt werden, um so mehr, als die innere Ausrüstung des Heimatmuseums das Budget des Jahres 1910/11 in hohem Maße belasten wird. Die Ausgaben dieses Jahres beziehen sich denn auch bereits auf Gegenstände für diese kommende Neueinrichtung (Buchbinderarbeiten für Profile, Karten, Pläne, Äufnung der prähistorischen Sammlung: Diluvial-altpaläolithischer Mensch in formgetreuen Abgüssen etc.). Die wissenschaftlichen osteometrischen Arbeiten im Museum verlangten die Anschaffung mehrerer teurer Meßinstrumente, die uns bisanhin gefehlt haben.

Unsere Handbibliothek leidet immer noch unter dem oft peinlich fühlbaren Mangel an unentbehrlichen Werken, namentlich solchen der Geologie und der für uns neu gewordenen Abteilung der Prähistorie. Erfordert schon die Anschaffung der übrigen seit Jahren im Abonnement bestellten Werke über Zoologie, Botanik und Mineralogie bereits die Summe des alljährlich hiefür ausgesetzten Kredites, so ist die Überschreitung desselben zugunsten des Ankaufes neuer Werke und Handbücher eine direkte Notwendigkeit. Freilich dürfte die normale Grenze der Auslagen für Bücher in einigen Jahren wieder erreicht werden.

Geschenke. Die Überfüllung unserer Sammlungen hält gewisse Donatoren förmlich ab, uns weitere Schätze zufließen zu lassen. Das ist eine Tatsache, die sich nicht verhüllen läßt. Ist so die Zahl der eingegangenen Geschenke im Berichtsjahre auch wiederum nicht eine große, so dürfen wir doch mit Freuden melden, daß wir in qualitativer Hinsicht mehrere sehr wertvolle und bedeutende Gaben empfingen, die zum Teil einzigartig dastehen und den quantitativen Ausfall mehr denn gut gemacht haben. Es möge schon hier auf

die prächtige Schenkung von Herrn Hoteldirektor R. Mader zur „Walhalla“ in St. Gallen aufmerksam gemacht werden, nämlich auf die bis dato in seinem Besitze gewesene große Sammlung von über 100 Stück abnorm gestalteter Gemskrikeln, von 6 Gemsköpfen mit abnormen Hörnerbildungen und selbst ohne Hornansätze, sowie mehrerer abnorm gewachsener Gemsfüße. Diese Sammlung ist wohl die einzige derartige in der Schweiz existierende, und sie hat denn auch je und je durch ihre Mannigfaltigkeit der abnormen Gestalten die Bewunderung von Kennern und Jagdfreunden erregt. Unser Museum besaß bis heute nur einige wenige Belege für abnormen Wuchs von Gemsgehörnen.

Dem gleichen Donator verdanken wir auch den von ihm im Oktober 1909 erlegten kapitalen Edelhirsch, der wohl in nicht allzuferner Zeit eine der schönsten Zierden unserer Sammlungen bilden dürfte. Eine weitere wertvolle Schenkung bildet die uns durch die Güte des Regierungsrates des Kantons St. Gallen und das kantonale Landjägerkommando (Herrn Dr. Bischofberger) zugedachte, beinahe weiße Gemse aus dem St. Galler Oberland und deren Skelett. Als treuester und langjähriger Freund des Museums, insbesondere der zoologischen Sammlung, ist wie jedes Jahr so auch heuer Herr Präparator E. Zollikofer mit seinen Werken eingerückt, und wir freuen uns, daß er stets darauf bedacht ist, von den ihm zugehenden Objekten stets das Wichtigste für unsere Sammlungen zu gewinnen. — Längere Jahre hindurch sind wir von Seite der naturwissenschaftlichen Gesellschaft St. Gallen ohne irgendwelche nennenswerten Dotationen geblieben. Um so mehr freut es uns, in diesem Berichte eine sehr wertvolle Schenkung derselben namhaft zu machen, indem sie nach erfolgter Befürwortung durch die gesamte Kommission der betreffenden Gesellschaft beschloß, eine Anzahl prachtvoller

Gruppen von Flußspaten und Kalkspaten aus dem Säntisgebirge und eine große Gruppe von Kalkspaten aus dem Bündnerland von Herrn Otto Köberle in St. Gallen fürs Museum anzuschaffen. Die erstern Gruppen sollen der Spezialsammlung im Säntiszimmer einverleibt werden.

Erfreulicherweise hat unsere junge Abteilung der Prähistorie abermals einen freudigen Geber und Förderer gefunden in Herrn Arnold Mettler-Specker, indem er dem zu begründenden Fonds für künftige prähistorische Forschungen im Kanton St. Gallen und Appenzell die Summe von Fr. 200.— zuwies. Möchten diesem neuen, vielversprechenden Zweige der Wissenschaft, der neben Luftschiffahrt und Flugtechnik geradezu eine der am eifrigst gepflegten Domänen unsers Dezenniums geworden und der unsern Kanton nicht im Hintertreffen finden soll, da er doch durch die Wildkirchliforschung so manche Anerkennung gefunden, noch recht viele einsichtvolle, tatkräftige und opferfreudige Donatoren erstehen. Die Erforschung der Urzeit unserer engern Heimat, die an Schätzen sicherlich noch reich ist, sollte geradezu ein Postulat für die nächste Zukunft werden. Wir hoffen zuversichtlich, daß unser ernstgemeinter Appell zur Förderung unserer Interessen, die sich auf eine schöne und dankbare Aufgabe konzentrieren, nicht ungehört verhalle. Hat doch gerade die Wildkirchliforschung so recht impulsiv auf die Forschungsbestrebungen in andern Kantonen der Schweiz, ja selbst im Auslande gewirkt.

I. Abteilung: **Zoologische Sammlung.**

A. Säugetiere.

a) Anschaffungen.:

1. Eine größere Art der Gattung der Vampire (*Phyllostoma hastatum*) aus Südamerika. Bekanntlich sind die

blätternasigen Vampire als Flattertiere lange Zeit im übelsten Geruche der Blutsaugerei gestanden, und es sind darüber namentlich von den größern Arten wahre Schauergeschichten kolportiert worden, die alle der Richtigkeit der Tatsachen entbehren (vgl. die Untersuchungen des Stuttgarter Zoologen Martin, welche er an Ort und Stelle in Venezuela vorzunehmen Gelegenheit hatte). Die Vampire leben, solange dies möglich ist, von Insekten und Früchten; erst im Notfall begeben sie sich an wehrlose Vögel und kleinere Säugetiere, die sie gelegentlich ansaugen. Vor allem gehören die großen Arten von Phyllostoma sozusagen ganz zu den Fruchtfressern.

2. Zwei kleinere Fledermäuse aus Südamerika.

b) Geschenke.

Von Herrn Direktor R. Mader zur „Walhalla“, St. Gallen.

1. Großer kapitaler Edelhirsch *(Cervus elaphus L.)* aus dem Nenzinger Jagdgebiete (Vorarlberg), von Herrn Mader im Oktober 1909 erlegt. Da das Tier noch nicht montiert ist, dürfte eine eingehendere Beschreibung desselben im nächsten Berichte erfolgen.

2. Große, äußerst reichhaltige Sammlung von Abnormitäten in Gehörn und Füßen der Gemse, nämlich:

a) Über 100 abnorme Gemskrikeln verschiedenster Art: abgebrochene, ein- und zweiseitig deformierte, gekrümmte, dazu noch schmal- und weitausladende Gemsgehörne;

b) sechs montierte Gemsgehörne mit abnormen, monströsen Krikeln, hievon Gemskopf ohne Gehörn (große Seltenheit!), samt zugehörigem Schädel;

c) anormale monströse Gemsfüße.

Da die Kollektion unter allen Umständen eiue Sonderbeschreibung an anderm Orte verdient, so beschränken wir uns hier nur auf wenige Bemerkungen.



Abnormitäten bei Gemsgehörnen sind nicht sehr häufig und meist eine Folge von Hornbrüchen, veranlaßt durch Sturz, Schlag oder Schuß. In der Großzahl der Fälle finden wir die Monstrosität nur an einem, d. h. dem früher verletzten Hörnchen, während das andere normal bleibt. Bei doppelseitiger Verletzung deformieren sich beide Hörnchen. Ist ein Teil des Hörnchens weggeschlagen oder abgeschossen worden, so wächst der zurückgebliebene Teil meist weiter fort, oftmals kürzer und in anderer Richtung, nach vorn, hinten, seitwärts, ja sogar direkt in gerader Linie nach oben.

Durch Vermittlung des h. Regierungsrates.

Eine Rarität ersten Ranges, wenigstens für unser kantonales Gebiet, bildet die erwähnte, beinahe weiße Gemse aus dem Val Tüsch (Weißtannental), im Marchstein der Alp Valtüsch, welche am 26. Mai 1910 von den Herren Wildhütern Hanselmann und Vogler erlegt wurde. Bereits seit fünf Jahren ist dieses ungefähr sechsjährige Gemsweibchen von den Wildhütern, von Älplern und Passanten im Gebiete beobachtet worden. Um dasselbe vor den Verfolgungen der Wildfrevler zu beschützen, bezw. dasselbe für das kantonale Museum zu gewinnen, wurden die staatlichen Wildhüter beordert, das Tier bei guter Gelegenheit abzuschießen, namentlich auch, um den natürlichen Abgang desselben und damit dessen gänzlichen Verlust zu verhüten. Freunde der freilebenden Tierwelt können es zwar bedauern, daß dem prächtigen Grattier nicht ein längeres und sicheres Asyl in seinem Hochlandrevier eingeräumt werden konnte, allein mit Rücksicht auf die mögliche Wildfrevlerei ließ sich kein anderer Ausweg finden.

Leider war die Zeit des Abschusses dieser Gemse insofern eine sehr ungeeignete, als das Tier sich bereits im Haarwechsel, d. h. im Übergang vom Winter- ins Sommerkleid befand. Nicht

nur ist deshalb die Färbung der Haare nicht mehr das sicherlich beinahe Reinweiß des Winters, wo es sich am schönsten präsentierte, sondern ein großer Teil der Winterhaare war bereits abgestoßen und andere fielen schon bei der ersten Behandlung der Haut aus, so daß es tatsächlich nur den sorgfältigsten Bemühungen des Herrn E. Zollikofer gelingen konnte, aus dem im schlimmsten Zustande sich befindenden Balge noch ein sehenswertes Stück zu montieren. Wir konnten und durften diese obigen Bemerkungen nicht unterdrücken, da sie eine Richtschnur bilden sollen für allfällige spätere Gelegenheiten gleicher oder ähnlicher Art.

Eine kurze Beschreibung dieser Gemse, von welcher dem Museum auch das Skelett überlassen wurde, mag hier am Platze sein. Es ist ein verhältnismäßig kleines Tier. Die Körperlänge beträgt, vom Vorderrande der Oberlippe über Kopf und den Rücken weg bis zur Schwanzwurzel gemessen, 111 cm, bis zur Schwanzspitze 123 cm, Länge des Körpers vom hintern Ende des Halses bis zur Schwanzwurzel 70 cm. Höhe vom Hufrande der Vorderbeine bis zum Nackeneinschnitt 68, bis zur Stirnhöhe 80,1 cm. Länge der Krikeln im Bogen vornüber gemessen 22,5 cm, Umfang in der Mitte 5,5 cm, am Grunde 7,1 cm.

Von einem reinen Albino (ganz weißes Tier) kann schon deshalb nicht gesprochen werden, da noch sehr deutliche Spuren von Braunfärbung (Hellbraun bis Isabellgelb) an den Kopfseiten und auf der Innenseite der Beine über dem Sprunggelenke vorhanden sind. Überall tritt gegen den Grund der Haare diese Farbe deutlich zum Vorschein. In gleicher Weise und wohl direkt damit im Zusammenhang ist die Iris nicht von der albinorötlichen Färbung. Die Iris ist gegen die Hornhaut durch einen kaum 1 Millimeter breiten kontinuierlichen Ring abgegrenzt, dem nun gegen innen eine konzentrische,

helle, gelbbraune Zone folgt, die weiter einwärts von mehreren unregelmäßigen, dunklern Flecken durchsetzt ist und im Zentrum gegen die Pupille hin nahezu die normale dunkelbraune Farbe besitzt. Während die untern, bezw. innern Teile des Gehörnes und der Klauen Normalfärbung aufweisen, sind die Spitzen beider bedeutend heller (gelblich).

In der st. gallisch-appenzellischen Literatur ist mir kein einziges Beispiel einer weißen Gemse zu Gesichte gekommen. Unser Exemplar bedeutet also vorderhand für unser Gebiet eine Art Unikum. Dagegen besitzt unser Museum seit mehreren Jahren eine Rarität ersten Ranges in dem teilweisen (partiellen) Albino einer weiblichen Gemse, deren Körpervorderseite ziemlich normal braun, die ganze Hinterhälfte aber völlig weiß gefärbt ist. Die Iris dieses Tieres nähert sich beinahe völlig dem gewöhnlichen braunen Kolorit. Bekanntlich stammt diese Farben-Aberration aus den Grabserbergen unserer Kantons, wo sie am 1. November 1904 auf der Alp Schlawitz erlegt und durch Herrn Bierbrauereibesitzer Hilty in Buchs dem Museum geschenkt wurde.

Fr. v. Tschudi „Tierleben der Alpenwelt" kennt in der I. Auflage noch keine Vorkommnisse weißer Gemsen innerhalb des Gebietes der Schweizeralpen. Aus der XI. Auflage 1890 vernehmen wir aber bereits mehrere Angaben über das Auftreten solcher außerordentlicher Seltenheiten (1853 auf dem Heinzenberg bei Sculms, Bünden: reinweißer Albino, zirka sechs Monate altes Weibchen, gegenwärtig in der Neuenburger Alpentiergruppe; 1867 im Duvinertobel, 1879 in Scarl, 1880 im bündnerischen Oberland; 1884 in den Bergen von Vrin und in der Nähe von Reichenau; 1885 wurde auf der Alp Seglias eine weiße Gemse mit zwei Jungen gesehen). — Ob das Auftreten der fast weißen Gemse im Val Tüsch, die, wie dem Berichterstatter mitgeteilt wurde von Jägern des Ober-

landes, ab und zu in andere Gebiete (z. B. ins Calfeisental) wechselte, in näherm Zusammenhang mit den im benachbarten Bündnergebiete (z. B. Reichenau) steht, läßt sich heute wohl kaum entscheiden.

Von Herrn Präparator E. Zollikofer, St. Gallen.

1. Ein Prachtexemplar eines totalen Albinos der Erdratte *(Arvicola terrestris L.)*, altes Männchen, gefangen in Wildhaus (Toggenburg) am 24. September 1909. Von verschiedenen Forschern als eigene Art betrachtet, gehört die Erdratte doch nur als Standortvarietät zur Wasserratte *(Arvicola amphibius L.)*, welche im Gegensatze zur Erdratte mehr dem Wasserleben angepaßt ist, während die letztere ein ausschließlich unterirdisches Dasein fristet, im allgemeinen kleiner ist, einen kürzern Schwanz und mehr gleichartigen Pelz besitzt (vgl. Fatio, Faune des vertébrés, I, pag. 229).

2. Zwei sehr schöne Exemplare, Männchen und Weibchen (♂ u. ♀) der Hausratte (*Mus rattus L.*) von Poschiavo (Kt. Graubünden), gefangen am 30. Januar 1909. Vor wenig mehr denn 70 Jahren war die Hausratte noch überall, namentlich auch in unsern Schweizerstädten ein allgemein bekanntes und bestgehaßtes Tier; sie wurde dann sukzessive von der größern und kräftigern Wanderratte *(Mus decumanus Pall.)* vertrieben, und so ist sie heute beinahe ganz auf die Westschweiz verwiesen und in die südlichen Täler unseres Landes.

Von Herrn Präparator Lutz, Wolfhalden.

Mißgeburt eines Appenzeller Sennenhundes („Bläß“).

Die Mißbildung des hübschen, schwarzen, nur am Bauche weißen und mit weißer, breiter Halsbinde versehenen Hündchens bezieht sich nur auf die Bildung des Kopfes. Die Augen fehlen; die Schnauze ist zu einem dünnen, centimeterdicken,

zirka 3 cm langen, walzlichen Rüssel verlängert, der behaart ist und an seinem vordersten Ende eine kleine, kaum 1 cm breite Mundöffnung besitzt.

Von Herrn Konrad Sturzenegger, Haar- und Furniturenhandlung, St. Gallen.

Ein sehr schöner, echter, weißer Büffelschweif.

B. Vögel.

Von Herrn Präparator E. Zollikofer, St. Gallen.

1. Interessante Farben-Abnormität der Elster *(Pica caudata L.)*. Geschossen bei Wald (Kt. Appenzell) am 3. Febr. 1910. Montiert von Herrn Präparator Lutz, Wolfhalden, durch dessen freundliche Vermittlung diese Seltenheit in die Hände von Herrn E. Zollikofer gelangte.

Die Körperfedern dieser Elster sind in allen Teilen normal gefärbt. Die Farbenaberration umfaßt das ganze Gebiet der Schwingen, d. h. der Flügelfedern, indem dieselben anstatt der violettblauen Metallfarbe eine metallisch-grünschillernde Färbung besitzen und nur der Außenrand der Außenfahne etwas bläulichen Anflug zeigt. Noch interessanter verhält es sich mit den Schwanzfedern. Ihre Zahl ist nämlich nicht 12, wie bei Normalexemplaren, sondern nur 11, indem statt der zwei mittlern, längsten Schwanzfedern nur eine einzige vorhanden ist. Dieselbe besitzt beiderseits des Schaftes kupfermetallglänzende Farbe bis beinahe zur Spitze, welche zuerst ein ultramarinblaues und endlich am äußersten Ende ein grünschillerndes anstatt wie bei der Normalfeder violettes Kolorit trägt. In gleicher Weise finden wir die Farbenverteilung der Außenfahne der 2. bis 5. Schwanzfeder kupferrot bis nahe zum vordern Ende, dann blau und an der Spitze grün. Die Innenfahne dagegen nähert sich in der Farbe dem dunkelolivengrün mit wenig Metallglanz. Nur die erste, äußerste

Schwanzfeder hat eine vom Grunde bis zur Spitze grünmetallisch schimmernde (anstatt violette) Außenfahne. Diese Abnormität ist um so interessanter, als die Aberrationsfärbung außerordentlich regelmäßig verteilt ist auf die beiden symmetrischen Körperhälften.

2. Junges Männchen der Beutelmeise *(Parus pendulinus Naum.)*. Diese allerliebste Art der Beutelmeisen, welche in der Nähe des Wassers wohnen und kunstvolle aus Pflanzenwolle zusammengefilzte Beutelnester an dünne Zweige aufhängen, wurde früher ziemlich häufig noch als Brutvogel in Deutschland beobachtet, kommt nun aber dort nur noch als ganz seltener Gast vor. Die Beutelmeise bewohnt heute noch Ost- und Südeuropa und Kleinasien bis Turkestan. Nur wenige Vorkommen sind aus der Schweiz gemeldet (vgl. Fatio, Faune des vertébrés de la Suisse, Vol. II, 1ère partie, pag. 501). So wurde 1863 ein Nest nahe bei Chur gefunden, 1876 (9. Mai) ein Männchen bei Lustenau (Rheintal), an der St. Gallergrenze getötet. Ebensolche Fänge werden berichtet aus der Nähe von Como und von Genf.

Das von Herrn Zollikofer geschenkte Exemplar stammt aus Ungarn, es kam am 12. Juli 1908 in die Hände des Donators und wurde bis zum 24. Februar 1910 in Gefangenschaft gehalten.

Von Herrn Johannes Brassel, Präsident der naturwissenschaftlichen Gesellschaft, St. Gallen.

Teilweiser Albino der gemeinen Rabenkrähe (*Corvus corone*). Fundort unbekannt. Ein sehr interessanter Beleg für beidseitige, regelmäßige, teilweise Weißfärbung. Kopf, Kehle, Rücken, Bürzel und Schwanzfedern sind von normaler Schwarzfärbung mit dem bekannten bläulichen Glanze. Dagegen besitzen die ganze Brust bis zum obersten Teil derselben, sowie der Bauch fast reinweiße Färbung. Ebenso zieht sich zwischen

Hals und Flügelbug ein schmaler, weißer Streifen zum Genick hinüber und erweitert sich rasch zu einem in der Halsmitte bis 6 cm breiten Rande.

Von Herrn A. Mettler-Specker, Villa „Freya“, St. Gallen.

Prächtiges Exemplar eines jungen Steinadlers *(Aquila fulva L.)* von Nenzing aus dem Vorarlberg. Das Geschenk ist für unsere Sammlungen um so wertvoller, als es seinerzeit von Herrn Präparator E. Zollikofer in charakteristischer fliegender Position montiert wurde und nun das einzige in dieser Stellung in unserer großen Raubvogelsammlung ist.

Von Herrn Noll-Tobler, Fachlehrer der Naturgeschichte am Landerziehungsheim Hof Oberkirch bei Kaltbrunn.

1. Junges Männchen der Rohrammer *(Emberiza schöniclus L.)*. Erlegt am 26. Oktober 1909 im Kaltbrunnerriet.

2. Zwei junge, eben dem Ei entschlüpfte, schwarze Wasserhühnlein *(Fulica atra L.)* von Schmerikon (13. Juni 1910). In dem Neste befanden sich laut Mitteilung des Donators noch sechs Eier, zwei Tierchen davon waren gerade beim Ausschlüpfen und piepten im Ei. Das Nest war schwimmend angelegt, im Gegensatze zu solchen im Kaltbrunnerriet, welche sich auf Rietgrasstöcken befinden. Dieses „Geburtsstadium“ des schwarzen Wasserhuhns, das unsern Sammlungen und selbst der sonst so reichhaltigen Stölker-Kollektion mangelt, bildet eines der willkommensten Geschenke. Die im ganzen bereits mit schwarzen Federn ausstaffierten allerliebsten Tierchen (nur die Federspitzen sind weißlich) besitzen eine prächtig orangerote Binde über Hals und Rücken bis seitlich zur Mitte, sowie einen karminroten Streifen über dem Schnabel bis zum Auge und das letztere umschließend. Auf den kahlen Schnabelgrund folgt ein roter schmaler Ring, sodann ein weißer, und die Endspitze ist schwarz.

3. Zwei junge, seit zirka zwei Stunden dem Ei entschlüpfte Lachmöven *(Larus ridibundus)* aus der Brutkolonie des Uznacherrietes (10. Juni 1910). Sie besitzen das dem jüngsten Stadium der Möven eigentümliche hellbraungraue Kolorit mit größern, schwarzen Flecken besetzt.

4. Eben ausgeschlüpfter Kibitz aus dem Kaltbrunnerriet (11. Juni 1910). Das Nest enthielt vier Junge. Färbung ebenfalls braun mit schwarzen Flecken. Herr Fachlehrer Noll-Tobler, ein eifriger, wissenschaftlicher Ornithologe, Mitarbeiter des Kataloges schweizerischer Vögel, hat sich die höchst verdienstvolle Aufgabe gestellt, speziell die interessante und zum Teil noch wenig bekannte Ornis des Gasterlandes zum Gegenstande intensiver Erforschung zu machen. Der Regierungsrat des Kantons St. Gallen stellte deshalb, gestützt auf die Befürwortung durch die St. Gallische Naturwissenschaftliche Gesellschaft, Herrn Noll-Tobler ein Freijagdpatent zur Verfügung. Wir freuen uns, daß er schon im ersten Jahre solch wertvolle Früchte seiner Jagdtätigkeit unserer kantonalen, bezw. einheimischen Vogelsammlung zugewiesen, und möchten ihn im Sinne der Komplettierung wertvoller Spezialkollektionen bitten, auch fürderhin derselben in möglichst ausgiebigem Maße zu gedenken.

Von der Ornithologischen Gesellschaft St. Gallen.

1. Eine Wasserralle *(Rallus aquaticus L.)* aus der Volière (12. Oktober 1909).

2. Grauer Antigone-Kranich *(Grus Antigone)*, einer der stattlichsten Vertreter der Kranichgruppe aus Hinterindien, in neuerer Zeit oft in zoologischen Gärten in Gefangenschaft gehalten. So war auch dieses Exemplar, leider aber nur ganz kurze Zeit, Insasse unserer Volière im Stadtpark, da ihm wahrscheinlich die bei seiner Ankunft herrschende feuchtkalte Witterung gar nicht zusagte.

Während verschiedene Kranicharten an Kopf und Hals Schmuckfedern oder Lappenbildungen haben, die Kronen- und Königskraniche eine Krone aufrechtstehender, borstenartiger Federn auf dem Hinterkopf besitzen, den Jungfernkranich hinter dem Auge ein Büschel zerschlissener Federn, den Paradieskranich schmale Federn am Vorderhalse und den Karunkelkranich am Kinn zwei befiederte Lappen zieren, treffen wir beim Grauen Antigone-Kranich den Kopf und den obern Teil des Halses beinahe kahl. Auf die kahle, aschgraue Kopfplatte folgen eine rote, warzige Partie um die Augen, nach hinten dann schwarze, borstige Federn, endlich ein warziger, roter Halsring, an den sich ein weißer, befiederter Ring und endlich das normale graue, aschfarbene Halsgefieder anschließen. Die Gesamtbefiederung ist ebenfalls von grauer Farbe; der Schnabel ist grünlich; die Füße sind rot.

Von Herrn Rindlisbacher, Dottenwil.

Ein altes Exemplar des Wespenbussard *(Pernis apivorus L.)* aus dem Dottenwiler Moos, Gemeinde Wittenbach (Kt. St. Gallen). Der heute in der Schweiz nicht mehr häufige Stand- und Zugvogel, ein ausgesprochener Insektenfresser, war in früheren Jahren in unserm Kanton nicht gar selten (vgl. C. Stölker, Versuch einer Vogelfauna der Kantone St. Gallen und Appenzell, 1865/66), nistete im Sitterwald und Gaiserwald. Tschudi („Tierleben der Alpenwelt") erwähnt sein Vorkommen in den Vorwäldern Appenzells und im Rheintal. Die Stölker-Sammlung enthält Belege von Speicher (Kt. Appenzell A. R.), Lustenau, Sargans, Mels, Bischofszell; unsere ostschweizerische Kollektion von Wil, Goßau, Sitterwald bei St. Gallen, Horn und Staad am Bodensee, Rheintal und Sargans. Welch außerordentlich große Variation in der Gefiederfärbung und -zeichnung beim Wespenbussard vorkommt, dafür spricht gerade unsere mehr denn ein Dutzend zählende Samm-

lung dieser Art. Vor allen Exemplaren aber zeichnet sich das der Kollektion eben zugeflossene von Dottenwil durch seine sehr dunkle (dunkelbraune bis schwärzliche) Färbung aus, die sich über den ganzen Körper, die Oberseite der Flügel und selbst auf die Hals- und Kehlegegend verbreitet.

Von Herrn Bankier Wegelin-Hauser, St. Gallen.

Ein Amselnest auf einen Bodenwischer gebaut. Wie zutraulich und furchtlos unsere Amsel namentlich innerhalb unserer Städte allmählich geworden gegenüber dem Menschen, beweist diese charakteristische Erscheinung, wo das betreffende Tier den in einem offen gestandenen Raum an die Wand gelehnten Wischer, d. h. dessen nach oben gelegene Borstenfläche als Unterlage für seinen Nestbau benützte. Es ist dies ein hübsches Gegenstück zu jenem bereits in unserm Museum vorhandenen Amselnest, das von dem Amselweibchen mit einer großen Zahl langer Ausschneidriemen von Stickereien geziert wurde. Zu welcher Art von Instinkthandlungen solche „Abirrungen“ von dem sonst so scharf ausgeprägten Schutzprinzip beim Nestbau der Vögel gehören, läßt sich wohl kaum näher erklären. Selbstredend wächst die Gefahr für das Nest und seine Insassen, je größer seine Auffälligkeit ist.

C. Reptilien, Amphibien und Fische.

Von Herrn Bankdirektor B. Grütter, St. Gallen.

1. Gefleckter Salamander *(Salamandra maculosa).*
2. Zwei Tritonen.

Von Herrn Gärtnereibesitzer Keßler-Steiger, St. Gallen.

1. Ein junges, 43 cm langes Nilkrokodil, einige Zeit in der Gefangenschaft in St. Gallen gehalten.

2. Ein Albino des Axolotl *(Amblystoma mexicanum)* im Larvenstadium, d. h. im Besitze der hinter dem Kopfe

nach außen hervortretenden Kiemen. **Weiß** gefärbte, bezw. des Farbstoffes der Haut entbehrende Axolotl sind nicht gerade sehr häufig; um so willkommener ist uns das Geschenk unsers bekannten Freundes der Ornithologie und Herpetologie, welcher mit Erfolg auch Züchtungen von Reptilien und Lurchen betreibt.

Von Herrn Dr. E. Vinassa, Lugano.

1. Prachtexemplar eines männlichen Bachsaiblings (*Salmo salvelinus L.)*, Rotforelle, Röteli, Schwarzrötel, in der Laichzeit („Milchner") aus dem Luganersee (Ceresio), Dezember 1900. Der 59 cm lange, 3,1 kg schwere Fisch besitzt das typische „Hochzeitsgewand": leuchtend roten Bauch bis zur Körpermitte herauf; der Rücken ist dunkelolivengrün, die Seiten heller mit größern und kleinern hochroten Flecken besetzt. Schwanzflosse seitlich weiß berandet, Afterflosse mit weißem unterm, Brust- und Bauchflossen mit weißem äußerm Rande. Merkwürdig und wie es scheint eine Seltenheit ist an diesem aus dem Luganersee (in welchem Saiblinge im Jahre 1896 eingesetzt wurden) stammenden Exemplar die auf die eine rechte Seite abgewendete Schwanzflosse. Ebenso ist die Rückenflosse von eigentümlicher abnormaler Gestalt, indem dieselbe an ihrem Unterrande nicht bis zu $^3/_4$ oder $^5/_6$ der Länge derselben, sondern nur bis zur Hälfte mit dem Rücken des Fisches verbunden ist. Der obere, vordere Rand der Flosse ist ebenfalls weiß gefärbt. Die Heimat des Saiblings ist Nordamerika (Gebirgsseen); wegen seiner leichten Züchtung ist er bei uns rasch heimisch geworden.

2. Kiemenapparat (Kiemenbogen) des Saiblings. Sehr instruktives Präparat (präpariert von Herrn A. Ghidini), welcher das Atmungsorgan des Fisches (acht Kiemenbogen und die fransenartigen Kiemenblättchen) aufs trefflichste demonstriert.

Von Herrn Museumswart B. **Wild**, St. **Gallen**.

1. Eine **Ringelnatter** aus der Gegend von St. Gallen.
2. Ein Präparat **Hechtlaich**.

Von Herrn **Edzard Zollikofer-Kleb**, St. **Gallen**.

Eine größere braun- und schwarzgeringelte Schlange aus Guatemala.

D. **Anatomie**.

Ankäufe.

Drei **Schädel** des rezenten **Menschen**, zum Vergleiche mit den prähistorischen Menschenfunden von Neandertal, Spy, Heidelberg, Le Moustier, Galley Hill, Brünn, Combe capelle und Cro-Magnon.

Geschenke.

Von Herrn Professor Dr. A. **Inhelder**, Seminar, **Rorschach**.

Schädel des **Homo sapiens**, rezent, mit interessanten Bildungsabweichungen.

II. Abteilung: **Botanische Sammlung.**

Geschenke.

Von Herrn **Bruno Beck**, St. **Gallen**.

Eine **Kropfbildung** an der **Rottanne**, hervorgerufen durch einen Pilz.

Von Herrn Wagenschmied B. **Koger**, **Bruggen**.

1. Ein **Nußbaumstammstück** mit Höhlung, erzeugt von Weidenbohrerraupen und Ameisen.
2. Ein **Zwetschgenbaumaststück** mit eingewachsener eiserner Kette, d. h. eine sog. „Überwallung“ derselben durch das fortschreitende Dickenwachstum des Stammes bezw. des Astes.

Von Fräulein **Eisenhut**, **Gais**.

Eine hübsche **Fasciation** und **Blütenverdoppelung**

(Zusammenwachsen) der Sternliebe *(Bellidiastrum Michelii)*, vom Gäbrisgipfel (20. Mai 1910).

Von Herrn Dr. F. Leuthner, St. Gallen.

Maßliebchen *(Bellis perennis L.)*, mit sehr schmalen, hochroten Zungenblüten, aus der Umgebung von St. Gallen (18. Mai 1910).

Von Herrn Pfarrer Schulz zu St. Laurenzen, St. Gallen.

Eine wertvolle, reichhaltige Kollektion von 96 Stammquerschnitten von Bäumen und Sträuchern aus Palästina.

Von Herrn Professor Dr. P. Vogler, St. Gallen.

1. Fasciation des Stengels und Blütenfülle der gemeinen Nachtkerze *(Oenothera biennis L.)* vom Bahnhof Rheineck.

2. Verschiedene Belegexemplare für neue Pflanzenstandorte aus dem Kanton St. Gallen (für das kantonale Herbarium).

Von Herrn Dr. med. Th. Wartmann, St. Gallen.

Eine Pelorie des gemeinen Leinkrautes *(Linaria vulgaris)*.

Von Herrn Direktor H. Zollikofer, Gas- und Wasserwerke, St. Gallen.

Zwei Wasserwurzelzöpfe aus Wasserleitungsröhren aus der Umgegend von St. Gallen, davon ein Riesenzopf (Roßkastanie) von sechs Meter Länge.

III. Abteilung: **Mineralogische Sammlung.**

Ankäufe.

Drei Stück Kalkspate aus dem Säntisgebiet (Alpsiegel) mit rhomboëdrischen Kristallen.

Geschenke.

Von der Naturwissenschaftlichen Gesellschaft St. Gallen.

1. Eine Prachtgruppe großer, grüner Flußspate
2. Eine mittelgroße Gruppe grüner Flußspate
3. Drei kleinere Gruppen grüner Flußspate
4. Eine große Gruppe Kalkspate (Skalenoëder)

(1.–4.: aus der Dürrschrennenhöhle und Umgebung (Säntis))

5. Eine große Gruppe Kalkspat mit großen Rhomboëdern aus der Kobelwieshöhle (Rheinthal).
6. Eine große Calcitgruppe (Skalenoëder) vom Schynpaß (Bünden).

Von Herrn Weblehrer Kuratle, St. Gallen.

Ein kleineres, kugeliges Stück Schwefelkies (Pyrit) aus dem St. Galler Oberland.

IV. Abteilung: **Petrographische, geologische und paläontologische Sammlung.**

Geschenke.

Von Herrn Ingenieur E. Arbenz, Bodensee-Toggenburgbahn, St. Gallen.

Diverse erratische Gesteine des Rheingletschers von der Baulinie der Bodensee-Toggenburgbahn (Linie Ödenhof-Roggwil).

Von Herrn Reallehrer Brunner, Herisau.

Charakteristische Verwitterungsform eines Kalksteines.

Von Herrn Dr. Ch. Falkner, St. Gallen.

1. Deformiertes Nagelfluhgeröll vom Wattbach bei St. Gallen.
2. Nesterkohle aus der marinen Molasse vom Westhang des Freudenberges bei St. Georgen.

Von Herrn Professor Dr. A. Heim, Zürich.

Sämtliche geologische Profile und Ansichten aus dem

geologischen Atlas zum Säntisgebirge, speziell für das Säntiszimmer des Heimatmuseums bestimmt.

Von Herrn Otto Köberle, St. Gallen.

1. Zwei geschliffene Gneisgranite.

2. Ein geschliffenes Marmorstück.

Von Herrn Lehrer Ludwig, Krontal.

1. Ein Puntaiglasgranitgeröll aus dem Rheinkies bei Buchs (Kt. St. Gallen).

2. Ein Puntaiglasgranitgeröll, groß, von Zizers (Graubünden), beide als Belege für verschiedene Größe von Flußgeröllen, je nach der Weite des Transportes durch das Wasser (vgl. die Publikation von Herrn Ludwig im Jahrbuch des S. A. C. 1909).

3. Diverse fossile Schnecken aus dem Steinachtobel.

4. Ein sogenannter „Schraubenstein" mit fünf Umgängen in Sandstein.

Von Herrn O. Meyer, Zürich.

Diverse Gotthardgesteine.

Von Herrn Oskar Stäheli, Kantonsschüler, St. Gallen.

Drei Palmblätterstücke aus dem Molassesandstein des Wattbachtobels (interessante Fundstätte). Die Art ist noch zu bestimmen.

Von Herrn Ingenieur Tobler, Bodensee-Toggenburgbahn, St. Gallen.

Vier verschiedene, sehr interessante Belege für die von den Paläontologen noch nicht genügend erkannten sogenannten „Schraubensteine", d. h. zapfenzieherartig gewundene Einschlüsse, wovon einer mit drei vollständigen Windungen noch im Sandstein der marinen Molasse steckend, am obern Ende in eine horizontal und senkrecht zum Ausgang der letzten Windung verlaufende zylindrische Bildung ausgehend. Eine

genauere Untersuchung eines größeren Materials, das eine neue Fundstätte südlich des Kubelweihers (Gübsenmoos) in einer Materialgrube der Bodensee-Toggenburgbahn besitzt, dürfte nicht ausbleiben, um so mehr, als es sich hier um bis dato ungekannte Formen handelt, die eventuell die Lösung einer längst pendenten Frage über das Wesen und die Zugehörigkeit dieser merkwürdigen Bildungen zu einstigen Lebewesen, ihrer Tätigkeit (Muschelgänge?) oder zu Absonderungsprozessen anorganischer Art herbeiführen könnten.

Vom Berichterstatter.

1. Ein Kalkgeröll von äußerst regelmäßiger, eiförmiger Gestalt aus dem Rheintal.

2. Belegstück für Julier-Albulagranit vom Goldibach bei Teufen (Appenzell A. Rh.).

3. Sammlung von 25 Handstücken erratischer Rheingletschergeschiebe aus der Moränenüberlagerung bei dem durch Herrn Dr. Ch. Falkner bei St. Georgen (ob St. Gallen) entdeckten großen Gletscherschliff auf Sandstein.

4. „Schraubenstein“ mit drei ganzen Umgängen, von der Fundstätte beim Gübsenmoosweiher.

V. Abteilung: **Prähistorische Sammlung.**

Ankäufe.

Gips-Abgüsse.

1. Von *Pithecanthropus erectus* von Trinil, Java (Schädelfragment).

2. Des Neandertalmenschen von Neandertal (Cranium, Femur, Humerus, Radius, Cubitum, Ulna, Acetabulum, Clavicula, Scalbula).

3. Von Spy bei Namur in Belgien: Schädel I und II, Mandibel, Femur, Tibia.

4. Rekonstruktion des *Homo neandertalensis* durch Professor H. Klaatsch.

5. Schädel des Homo von Cro-Magnon bei Les Eyzies (Dordogne).

6. Cranium des Australiers, inkl. Mandibel (Professor Klaatsch).

7. Cranium des Australnegers (Klaatsch).

Tierreste aus Höhlen des Vézèretales (Dordogne): Felis leo, Hyaena spelaea, Elephas primigenius etc.

Geschenke.

Von Herrn A. Mettler-Specker, Villa „Freya", St. Gallen.

Franken 200.— zugunsten des Fonds für prähistorische Forschungen im Kanton St. Gallen.

Von Herrn Professor Dr. Schoetensack, Heidelberg (Entdecker des Homo heidelbergensis).

Gipsabguß des Unterkiefers des ältesten bis jetzt bekannt gewordenen primitiven Menschen *(Homo heidelbergensis)* aus den Sanden von Mauer bei Heidelberg.

Vom Berichterstatter.

Um unsere im Werden begriffene prähistorische Sammlung von altpaläolithischen Steinwerkzeugen zu äufnen, hat sich der Berichterstatter entschlossen, die seinerzeit von Herrn Professor Dr. Schweinfurth in Berlin persönlich geschenkt erhaltene und seither im Depositum gehaltene große Sammlung ältester Steinwerkzeuge aus Ägypten, die zum Vergleiche mit den Wildkirchliartefakten höchst interessant ist, dem Museum dedikationsweise zu übergeben (vgl. diese Jahresberichte 1907/08).

VI. Diverses.

Wissenschaftliche Instrumente: Höhenbarometer, Gleitzirkel, Tasterzirkel zu 30 und 60 cm Spannweite.

B. Botanischer Garten und Alpinum.

1910.

Der botanische Garten hat auch dieses Jahr seine Aufgaben vollauf erfüllt. Kantonsschule, Real- und Primarschulen der Stadt, vorab aber das Industrie- und Gewerbemuseum konnten mit der ansehnlichen Zahl von rund 3000 zu Demonstrations- und Zeichnungszwecken dienenden Pflanzen versehen werden. Die Nachfrage nach Zeichnungsmaterial wird von Jahr zu Jahr größer; der Besuch seitens der Schulklassen ist sichtlich im Steigen begriffen, welcher Umstand die Notwendigkeit des Bestehens unseres botanischen Gartens zur Genüge dokumentiert. Zu unserer Genugtuung hat denn auch der städtische Gemeinderat den aus seiner Mitte ergangenen Vorschlag der gänzlichen Abschaffung der botanischen Anlagen östlich vom Museumsgebäude als nicht spruchreif befunden. Schulbehörden, das Industrie- und Gewerbemuseum, aber auch ein Großteil unseres pflanzenfreundlichen Publikums würden ein scharfes Veto einlegen gegen sämtliche Bestrebungen, die genannte Institution völlig zu eliminieren. Zu gegebener Zeit kann es sich höchstens um eine Dislokation derselben auf ein anderes, wenn möglich umfangreicheres Areal handeln, wo die botanischen Anlagen auch dem Zwecke eines städtischen Schulgartens dienen.

Im Berichtsjahre wurden im botanischen System ganz wenige Änderungen vorgenommen. Die großen Familien der Kompositen (über 50 ausdauernde Arten) erfuhren eine Umpflanzung nach Höhe, Farbe und Blütezeit gruppiert, so daß dem Beschauer auch ein dekoratives Bild geboten wurde.

Trotz des sehr niederschlagreichen Sommers war der Stand der Kulturen im allgemeinen ein guter, wenn auch einzelne licht- und sonnenbedürftige Arten zurückblieben und erst später als gewöhnlich zur Blüte schritten. Der Spät-

herbst holte dann noch einiges Versäumtes nach, so daß z. B. Ende Oktober noch Primeln und Enzianen blühten.

Auffallend günstig entwickelten sich unter den obgenannten schlimmen Witterungsverhältnissen des Sommers die Pflänzchen unseres kleinen aber stetig sich vervollkommenden Alpinums. In der Hauptsache fiel zwar die volle Pracht derselben in die Frühlingszeit, in welcher sich rasch aufeinander die einzelnen Arten in ihr Blütengewand kleideten. Die nachfolgende nasse und kühle Sommerwitterung verhinderte aber ein zu rasches Verblühen. Einige Spezies kamen dieses Jahr das erstemal seit dem Bau des Alpinums in Flor, so der gelbe Enzian *(Gentiana lutea)*, der weiße Germer *(Veratrum album)* und andere, die erst nach fünfjähriger Wachstumszeit zur Blüte schritten. Die Hauptaufgabe der folgenden Jahre konzentriert sich in dem Bestreben, nebst und innerhalb der Darstellung der Pflanzenformationen vor allem auch die dekorative Seite zu bevorzugen und gewisse Farbenharmonien erstehen zu lassen, indem gleichzeitige aber verschiedenfarbige Blüher neben einander in größerer Zahl gesetzt werden. So z. B. *Gentiana acaulis* neben *Dryas octopetala* (blau und weiß), *Anemone alpina* neben *Myosotis alpestris*, *Aster alpinus* und *Campanula thyrsoidea* oder *Hieracium villosum* (blau und gelb) etc.

Auch die Etiquettierung mittelst Aluminiumetiquetten (die haltbarer sind als jene aus Zink gefertigten!) hat dieses Jahr wesentliche Fortschritte gemacht, indem weitere 70 Arten mit solchen versehen wurden.

Alpinum und botanischer Garten erfreuen sich nicht nur der Gunst des Publikums, sondern jedes Jahr auch der Sympathie einer Anzahl Donatoren, welchen wir an dieser Stelle unsern herzlichsten Dank für die Förderung unserer Interessen und der gesamten Institution entgegenbringen.

Es sind dies:

1. Die Eidgenössische Samenuntersuchungs- und Versuchsanstalt Zürich (76 Arten Pflanzensamen, meist Gräser).
2. Schweiz. Versuchsstation für Obst-, Wein- und Gartenbau in Wädenswil: Pflanzen: *Androsace Laggeri, A. villosa, A. lactea, A. chamaejasme, Omphalodes verna alba, Helianthemum rigidus. Iris pumila, Pyrethrum roseum, Helianth. salicifolius, Rudbeckia fulgida.*
3. Herr Obergärtner Schenk vom botanischen Garten in Bern: *Trapa natans, Eichhornia crassipes, Cicuta virosa.*
4. Herr Leo Reber, Handelsgärtner, Bischofszell: Eine Anzahl *Cajophora lateritia* in Töpfen.
5. Herr Dr. med. Sulger, Rheineck: 6 Stück *Schoenoplectus supinus* (selten!).
6. Herr W. Künzi, Handelsgärtner in Malans (Bünden): 20 Knollen von *Cyclaminus europaeus.*
7. Herr Museumshauswart B. Wild, St. Gallen: Diverse einheimische Pflanzen, namentlich Orchideen.
8. Herr Privatier Stäheli-Zürcher in St. Gallen stiftete unsern botanischen Anlagen in freundlichster Weise die Summe von 20 Fr. in bar, welche uns für Anschaffung von Pflanzen u. a. sehr zu statten kam.

Unsere beiden Pflanzenanlagen stehen seit Jahren unter der bewährten Obhut und Pflege von Herrn G. Habegger, welcher sich keine Mühe reuen ließ, alles zu tun, was zum guten und fröhlichen Gedeihen der vielen kleinen und großen Pflänzlinge beitragen konnte. Für seine getreue und mustergültige Arbeit im Interesse des botanischen Gartens und des Alpinums dürfen wir ihm jederzeit nur Dank wissen.

Station **Ebnat.**

1908	Niederschlag			Zahl der Tage mit							
	Summe	Maximum	Tag	Niederschlag a.	b.	Schnee	Hagel	Gewitter	Nebel	Heiter	Trüb
Januar	86	21	12.	9.	9	5	0	0	0	4	13
Februar	39	12	1.	7.	7	6	0	0	0	3	13
März	92	19	25.	20.	18	14	0	0	0	1	11
April	162	76	13.	8.	8	3	0	0	0	9	6
Mai	95	28	26.	15.	15	2	0	2	1	6	8
Juni	310	65	30.	19.	18	0	1	1	0	2	12
Juli	272	71	9.	15.	15	0	0	0	0	2	15
August	205	31	26.	17.	15	0	0	2	1	3	9
September	75	18	24.	12.	12	0	0	0	1	3	5
Oktober	130	18	8.	15.	13	1	0	1	1	9	10
November	57	12	16.	10.	10	8	0	0	3	2	15
Dezember	177	24	20.	19.	19	9	0	0	1	2	17
Jahr	**1700**	**76**	**IV.**	**166.**	**159**	**48**	**1**	**6**	**8**	**46**	**134**

C.

Station **Heiden** (797 M. ü. M.).

Beobachter: **J. J. Niederer.**

1908	Luftdruck				
	Mittel	Minimum	Tag	Maximum	Tag
Januar	692,2	667,5	25.	705,1	7.
Februar	690,1	676,5	3.	699,5	10.
März	694,6	683,4	19.	700,1	7. 29.
April	690,0	679,3	14.	700,0	19.
Mai	689,8	684,0	11.	694,7	1.
Juni	692,3	681,6	26.	700,3	18.
Juli	692,7	686,9	6.	697,7	13.
August	694,7	687,4	9.	699,8	31.
September	696,1	691,1	12. 13.	701,1	17.
Oktober	694,7	685,7	20. 21.	704,2	4.
November	687,2	675,8	1.	696,5	10. 12
Dezember	689,9	674,4	27.	701,8	20.
Jahr	**692,0**	**667,5**	**I.**	**705,1**	**I.**

He[illegible]en

Jahr [illegible]

Jahr [illegible]

Station **Heiden.**

1909	Niederschlag			Zahl der Tage mit						
	Summe	Maximum	Tag	Niederschlag	Schnee	Hagel	Gewitter	Nebel	Heiter	Trüb
				a. b.						
Januar	206	82	19.	18. 16	14	0	0	6	2	14
Februar	114	38	6.	17. 15	12	0	0	2	1	9
März	59	23	19.	11. 9	8	0	1	5	7	8
April	169	25	17.	17. 17	6	0	0	2	3	13
Mai	112	15	10.	19. 16	9	0	4	0	5	13
Juni	243	119	14.	19. 16	0	0	7	2	3	11
Juli	223	29	10.	22. 21	0	0	8	1	3	10
August	174	42	9.	21. 16	0	0	10	0	3	9
September	164	35	20.	14. 12	1	0	0	6	4	14
Oktober	62	19	30.	8. 8	0	0	1	6	6	11
November	195	26	7.	24. 23	16	0	0	1	1	15
Dezember	83	21	17.	12. 11	9	0	0	5	3	14
Jahr	**1804**	**119**	**VI.**	**202. 180.**	**75**	**—**	**31**	**36**	**41**	**141**

1909	Windverteilung Zahl der Beobachtungen:								
	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Calmen
Januar	4	0	0	0	9	12	20	0	48
Februar	3	1	0	0	12	8	17	2	41
März	6	5	0	1	10	3	10	6	52
April	0	2	8	4	11	6	25	6	33
Mai	3	2	6	2	17	7	18	2	36
Juni	7	2	3	1	8	8	23	5	33
Juli	6	0	1	3	2	15	30	12	24
August	1	2	0	4	6	14	21	4	41
September	3	0	2	0	4	2	13	12	54
Oktober	0	2	0	2	12	8	19	6	44
November	0	0	1	2	15	15	24	2	31
Dezember	3	0	0	2	16	11	13	4	44
Jahr	**36**	**16**	**16**	**21**	**122**	**109**	**233**	**61**	**481**

Ragaz

Bade- und Kuranstalten

[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Jahr	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Jahr	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

Station **Ragaz**.

1909	Niederschlag			Zahl der Tage mit							
	Summe	Maximum	Tag	Niederschlag a.	b.	Schnee	Hagel	Gewitter	Nebel	Heiter	Trüb
Januar	44	15	8.	8.	7	5	—	—	11	—	—
Februar	51	19	1.	10.	8	9	—	—	1	—	—
März	40	9	23.	12.	10	8	—	—	1	—	—
April	69	25	13.	8.	7	2	—	—	—	—	—
Mai	66	26	26.	9.	8	1	—	—	—	—	—
Juni	233	45	12.	19.	14	—	—	—	—	—	—
Juli	192	43	11.	19.	19	—	—	3	—	—	—
August	159	46	26.	16.	12	—	—	3	3	—	—
September	109	31	5.	9.	9	—	—	—	2	—	—
Oktober	69	25	6.	13.	12	—	—	—	0	—	—
November	66	28	16.	11.	10	8	—	—	9	—	—
Dezember	84	19	1.	15.	14	4	—	—	5	—	—
Jahr	1182	**46**	**VIII.**	**149.**	**130.**	**37**	—	**6**	**32**	—	—

E.

Station **Rorschach** [Mariaberg] (455 M. ü. M.).

Beobachter: **Seminargärtnerei.**

1909	Lufttemperatur							
	7h	1h	9h	Red. Mittel	Minimum	Tag	Maximum	Tag
Januar	— 3,1	1.1	— 2,0	— 2,1	— 9,1	1.	12,1	15.
Februar	— 3,6	— 0,2	— 2,0	— 2,0	—10,3	25.	8.8	4
März	0,9	4,7	3,1	2,9	— 9,0	6.	13,5	29
April	6,5	12,2	9.4	9,4	— 2,5	3. 4.	22,9	27.
Mai	9,3	14,6	10,4	11.2	0,5	2.	25,3	31
Juni	13,3	17,6	13,7	14,6	7,7	12.	27,9	8
Juli	14,5	17,9	15,0	15,6	8,4	12.	27,2	25
August	15,2	19,2	15,7	16,5	9,1	4.	23,9	16
September	11,6	15,6	12,9	13,3	8,1	6. 23.	24,4	9
Oktober	9.1	12,7	9,7	10,3	2,1	26.	21,7	5.
November	2,0	4.6	2,6	3,0	— 5,1	24.	11,7	1.
Dezember	2,0	3,5	1,9	2,3	— 5,9	17.	12.5	28
Jahr	6,5	10,1	7,5	7,9	**—10.3**	**II.**	**27,9**	**VI**

Rorschach

Jahr

Jahr

F.

Station **St. Gallen** (702 M. ü. M.).

Beobachter: J. G. Kessler.

1909	Luftdruck				
	Mittel	Minimum	Tag	Maximum	Tag
Januar	703,8	689,1	14.	715,7	1.
Februar	700,6	687,7	12.	709,7	20.
März	692,2	681,4	15.	700,4	24.
April	701,5	693,8	13.	708,6	3.
Mai	703,0	695,9	9.	709,1	24.
Juni	700,5	694,1	22.	708,4	19.
Juli	702,3	690,4	7.	708,5	17. 18.
August	702,8	694,8	21.	708,9	19.
September	701,7	696,8	12. 13.	707,9	24.
Oktober	701,6	690,3	28.	709,6	22.
November	699,3	689,0	15.	707,2	24.
Dezember	696,5	684,0	3.	709,4	30.
Jahr	**700,5**	**681,4**	**III.**	**715,7**	**I.**

1909	Lufttemperatur							
	7 h	1 h	9 h	Red. Mittel	Minimum	Tag	Maximum	Tag
Januar	— 5,3	— 2,5	— 4,2	— 4,1	— 12,2	11.	10,2	15
Februar	— 5,6	— 1,4	— 4,4	— 4,0	— 12,3	24.	6,6	4.
März	— 0,7	4,3	0,7	1,3	— 10,6	6.	12,8	29.
April	6,6	12,0	6,9	8,1	— 4,1	3.	21,7	24.
Mai	8,9	14,5	8,6	10,1	— 1,4	2.	24,8	24
Juni	12,3	16,1	11,5	12,9	5,3	13.	25,4	22
Juli	13,0	16,9	13,1	14,0	6,3	12.	24,2	23.
August	14,3	18,1	13,7	14,9	7,4	4.	23,8	16.
September	10,5	15,3	10,8	11,8	6,0	2.	22,0	10.
Oktober	7,9	12,6	8,7	9,5	0,2	25.	22,8	5.
November	0,2	2,7	0,7	1,1	— 9,4	27.	11,3	15
Dezember	0,3	2,5	0,9	1,2	— 7,2	16.	13,6	23
Jahr	**5,2**	**9,3**	**5,6**	**6,4**	**—12,3**	**II.**	**25,4**	**VI.**

St. Gallen

[illegible]	[illegible]									
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Jahr	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	66

[illegible]	[illegible]									
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Jahr	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

Station St. Gallen.

1909	Windverteilung Zahl der Beobachtungen:								
	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Calme
Januar	0	3	1	0	2	20	2	1	64
Februar	0	13	4	0	0	16	3	0	48
März	0	3	5	2	2	22	10	4	45
April	3	16	7	2	2	18	6	3	33
Mai	3	12	21	0	2	6	4	3	42
Juni	1	7	8	1	6	12	1	2	52
Juli	0	8	9	0	9	22	5	4	36
August	2	4	17	0	4	11	2	3	50
September	1	2	9	1	5	5	5	6	56
Oktober	0	3	7	2	6	10	10	2	53
November	2	9	4	0	2	19	2	3	49
Dezember	0	1	1	3	5	21	5	5	52
Jahr	**12**	**81**	**93**	**11**	**45**	**182**	**55**	**36**	**580**

G.

Station Säntis (2500 M. ü. M.).

Beobachter: **J. Bommer.**

1909	Luftdruck				
	Mittel	Minimum	Tag	Maximum	Tag
Januar	560.3	547,6	8.	572,2	4.
Februar	556,2	548,2	12.	564,1	20.
März	551,5	540,5	2.	560,3	31.
April	562.2	552,6	13.	567,1	8.
Mai	564,1	557,8	1. 27. 28.	572,5	23.
Juni	563.2	556,8	11. 30.	570,5	19.
Juli	565,1	555,5	7.	572,3	18.
August	566,7	558,4	31.	571,8	[illegible].
September	564,4	558,8	1.	569.8	24.
Oktober	563,8	556,0	26.	569,0	22
November	557,9	548,6	22.	565,3	1.
Dezember	556,1	546,3	5.	563,1	16
Jahr	**561,0**	**540,5**	**III.**	**572,5**	**V.**

Säntis

Jahr	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

Jahr	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

X.

Meteorologische Beobachtungen.

Jahr 1909.

A.

Station **Altstätten** (450 M. ü. M.).

Beobachter: **J. Haltner.**

1909	Luftdruck				
	Mittel	Minimum	Tag	Maximum	Tag
Januar	726,6	710,8	14.	739,2	1.
Februar	723,3	709,8	12.	732,6	21.
März	714,1	703,6	2. 15.	722,4	27.
April	723,2	715,6	13.	731,4	3.
Mai	724,5	717,5	10.	731,0	3.
Juni	721,8	716,0	22.	730,1	19.
Juli	723,4	711,4	7.	730,0	18.
August	723,9	715,7	22.	730,3	19.
September	723,0	717,9	12.	729,5	24.
Oktober	723,2	712,0	27.	731,6	22.
November	721,6	709,6	15.	730,7	24.
Dezember	718,7	704,7	3.	731,4	30.
Jahr	**722,3**	**703,6**	**III.**	**739,2**	**I.**

1909	Lufttemperatur							
	7 h	1 h	9 h	Red. Mittel	Minimum	Tag	Maximum	Tag
Januar	— 5,5	— 1,5	— 4,2	— 3,8	—14,2	11.	9,4	15.
Februar	— 5,5	0,6	— 3,1	— 2,8	—14,3	25.	9,2	4.
März	0,4	6,7	2,3	2,9	— 7,7	6.	19,1	29.
April	7,1	14,6	9,2	10,0	— 3,4	4.	24,4	24.
Mai	9,6	17,0	10,6	12,0	0,8	2.	26,9	25.
Juni	13,2	18,5	12,9	14,4	7,1	13.	27,4	2.
Juli	13,8	18,9	14,5	15,4	6,2	12.	26,9	25.
August	14,5	20,7	15,1	16,4	8,8	4.	26,8	16.
September	11,0	17,5	12,6	13,4	6,7	29.	25,1	9.
Oktober	7,8	14,3	9,1	10,1	2,0	25.	21,4	5.
November	0,0	4,6	1,0	1,6	—10,3	27.	11,2	4.
Dezember	1,2	4,1	1,3	2,0	— 9,6	17.	16,8	23.
Jahr	**5,6**	**11,3**	**6,8**	**7,6**	**—14,3**	**II.**	**27,4**	**VI.**

Station **Altstätten.**

1909	Relative Feuchtigkeit 7h	1h	9h	Mittel	Minimum	Tag	Bewölkung 7h	1h	9h	Mittel
Januar	91	87	91	90	55	14.	7,5	7,0	7,3	7,3
Februar	89	73	88	83	30	10.	6,7	6,5	5,7	6,3
März	83	63	78	75	28	18.	6,9	5,9	6,5	6,4
April	76	52	69	66	26	27.	4,6	4,1	4,6	4,4
Mai	83	56	77	72	40	8.	5,5	4,4	4,8	4,9
Juni	86	64	85	78	33	22.	6,8	6,8	8,0	7,2
Juli	86	69	83	79	33	22.	6,5	6,7	7,4	6,9
August	89	70	89	83	54	15.	6,5	4,9	5,1	5,5
September	91	74	88	84	40	9.	6,0	5,6	5,1	5,6
Oktober	93	75	92	87	37	28.	5,8	5,4	5,7	5,6
November	94	72	93	86	41	30.	7,4	7,8	6,6	7,1
Dezember	88	76	87	84	30	4.	8,6	7,8	8,7	8,4
Jahr	**87**	**69**	**85**	**81**	**26**	**IV.**	**6,6**	**6,0**	**6,3**	**6,3**

1909	Niederschlag Summe	Maximum	Tag	Zahl der Tage mit Niederschlag a.	b.	Schnee	Hagel	Gewitter	Nebel	Heiter	Trüb
Januar	40	12	8.	10.	8	6	0	0	5	6	21
Februar	29	7	15.	11.	8	9	0	0	1	5	12
März	44	9	11.	19.	15	11	0	0	1	3	11
April	93	42	13.	9.	9	0	0	0	0	10	4
Mai	53	17	26.	10.	8	2	0	0	1	6	5
Juni	246	48	5.	23.	18	0	1	2	0	2	17
Juli	225	60	11.	19.	17	0	0	3	1	6	17
August	191	48	26.	17.	16	0	0	4	2	6	11
September	96	29	23.	10.	9	0	0	0	0	6	10
Oktober	77	11	3.	12.	12	0	0	1	4	7	9
November	65	14	23.	13.	11	11	0	0	1	3	17
Dezember	114	20	20.	19.	18	8	0	0	5	2	23
Jahr	**1273**	**60**	**VII.**	**172.**	**149.**	**47**	**1**	**10**	**21**	**62**	**157**

In der Rubrik „Zahl der Tage mit Niederschlag" geben die Ziffern unter a die Anzahl der Tage an, an welchen die Niederschlagsmenge mindestens 0,3 mm, diejenigen unter b jene, an welchen dieselbe mindestens 1,0 mm erreicht hat.

Station Altstätten.

1909	Windverteilung Zahl der Beobachtungen:								
	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Calmes
Januar	3	1	0	0	0	13	15	0	61
Februar	10	2	4	1	2	10	4	10	41
März	6	9	10	3	6	11	16	5	27
April	19	14	7	1	4	6	11	12	16
Mai	17	17	2	1	2	2	5	7	40
Juni	7	11	7	1	2	8	5	2	47
Juli	10	10	4	1	2	8	8	5	45
August	7	15	5	0	0	5	6	8	47
September	11	11	9	1	3	4	2	4	45
Oktober	6	2	3	2	1	10	3	10	56
November	13	2	8	0	0	5	4	13	45
Dezember	7	6	1	0	6	11	10	15	37
Jahr	**116**	**100**	**60**	**11**	**28**	**93**	**89**	**91**	**507**

B.

Station Ebnat (649 M. ü. M.).

Beobachter: J. J. Kuratle.

1909	Luftdruck				
	Mittel	Minimum	Tag	Maximum	Tag
Januar	—	—	—	—	—
Februar	—	—	—	—	—
März	—	—	—	—	—
April	—	—	—	—	—
Mai	—	—	—	—	—
Juni	—	—	—	—	—
Juli	—	—	—	—	—
August	—	—	—	—	—
September	—	—	—	—	—
Oktober	—	—	—	—	—
November	—	—	—	—	—
Dezember	—	—	—	—	—
Jahr	—	—	—	—	—

Station Ebnat.

1909	Lufttemperatur 7 h	1 h	9 h	Red. Mittel	Minimum	Tag	Maximum	Tag
Januar	— 7,6	— 2,5	— 5,8	— 5,5	—19,3	1.	6,8	14.
Februar	— 7,3	— 1,2	— 4,4	— 4,4	—17,1	9.	6,3	4.
März	— 2,9	4,9	0,0	0,5	—14,1	6.	14,4	29.
April	4,4	13,1	7,3	8,0	— 4,7	4.	22,3	24.
Mai	6,9	14,3	9,2	9,9	— 2,2	4.	25,4	25.
Juni	10,7	17,2	11,7	12,8	5,0	23.	25,2	2.
Juli	12,7	17,5	13,5	14,3	6,2	12.	25,2	25.
August	12,8	19,0	14,2	15,1	5,5	23.	26,4	8.
September	8,1	15,8	11,0	11,5	2,7	6.	22,4	10.
Oktober	6,8	13,5	8,0	9,1	— 0,2	12.	20,8	5.
November	— 0,2	3,2	3,0	0,9	—11,6	27.	11,1	15.
Dezember	— 0,7	2,3	— 0,6	0,1	—12,8	16.	11,3	23.
Jahr	**3,6**	**9,8**	**5,4**	**6,0**	**—19,3**	**I.**	**26,4**	**VIII.**

1909	Relative Feuchtigkeit 7 h	1 h	9 h	Mittel	Minimum	Tag	Bewölkung 7 h	1 h	9 h	Mittel
Januar	88	77	90	85	51	30.	6,8	5,0	6,1	6,0
Februar	86	66	82	78	42	10.	7,1	5,9	6,7	6,6
März	89	56	84	76	35	18.	6,4	6,3	6,8	6,5
April	82	53	73	69	30	27.	5,1	4,6	4,3	4,7
Mai	86	58	82	75	42	25.	5,3	5,5	5,4	5,4
Juni	83	56	85	75	39	1.	6,4	6,4	7,6	6,8
Juli	80	61	84	75	41	22.	6,3	6,8	6,9	6,7
August	88	63	86	79	40	1.	5,5	5,8	6,2	5,8
September	93	63	89	82	42	21.	5,4	5,5	5,2	5,4
Oktober	92	66	93	84	36	28.	5,7	5,4	5,6	5,6
November	87	74	90	84	50	29.	8,2	6,8	6,5	7,2
Dezember	88	77	88	84	39	6.	7,7	7,0	7,5	7,4
Jahr	**87**	**64**	**85**	**79**	**30**	**IV.**	**6,3**	**5,9**	**6,2**	**6,2**

Station Altstätten.

1909	Windverteilung Zahl der Beobachtungen:								
	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Calmes
Januar	3	1	0	0	0	13	15	0	61
Februar	10	2	4	1	2	10	4	10	41
März	6	9	10	3	6	11	16	5	27
April	19	14	7	1	4	6	11	12	16
Mai	17	17	2	1	2	2	5	7	40
Juni	7	11	7	1	2	8	5	2	47
Juli	10	10	4	1	2	8	8	5	45
August	7	15	5	0	0	5	6	8	47
September	11	11	9	1	3	4	2	4	45
Oktober	6	2	3	2	1	10	3	10	56
November	13	2	8	0	0	5	4	13	45
Dezember	7	6	1	0	6	11	10	15	37
Jahr	**116**	**100**	**60**	**11**	**28**	**93**	**89**	**91**	**507**

B.

Station Ebnat (649 M. ü. M.).

Beobachter: **J. J. Kuratle.**

1909	Luftdruck				
	Mittel	Minimum	Tag	Maximum	Tag
Januar	—	—	—	—	—
Februar	—	—	—	—	—
März	—	—	—	—	—
April	—	—	—	—	—
Mai	—	—	—	—	—
Juni	—	—	—	—	—
Juli	—	—	—	—	—
August	—	—	—	—	—
September	—	—	—	—	—
Oktober	—	—	—	—	—
November	—	—	—	—	—
Dezember	—	—	—	—	—
Jahr	—	—	—	—	—

Station Ebnat.

1909	Lufttemperatur 7 h	1 h	9 h	Red. Mittel	Minimum	Tag	Maximum	Tag
Januar	— 7,6	— 2,5	— 5,8	— 5,5	—19,3	1.	6,8	14.
Februar	— 7,3	— 1,2	— 4,4	— 4,4	—17,1	9.	6,3	4.
März	— 2,9	4,9	0,0	0,5	—14,1	6.	14,4	29.
April	4,4	13,1	7,3	8,0	— 4,7	4.	22,3	24.
Mai	6,9	14,3	9,2	9,9	— 2,2	4.	25,4	25.
Juni	10,7	17,2	11,7	12,8	5,0	23.	25,2	2.
Juli	12,7	17,5	13,5	14,3	6,2	12.	25,2	25.
August	12,8	19,0	14,2	15,1	5,5	23.	26,4	8.
September	8,1	15,8	11,0	11,5	2,7	6.	22,4	10.
Oktober	6,8	13,5	8,0	9,1	— 0,2	12.	20,8	5.
November	— 0,2	3,2	3,0	0,9	—11,6	27.	11,1	15.
Dezember	— 0,7	2,3	— 0,6	0,1	—12,8	16.	11,3	23.
Jahr	**3,6**	**9,8**	**5,4**	**6,0**	**—19,3**	**I.**	**26,4**	**VIII.**

1909	Relative Feuchtigkeit 7 h	1 h	9 h	Mittel	Minimum	Tag	Bewölkung 7 h	1 h	9 h	Mittel
Januar	88	77	90	85	51	30.	6,8	5,0	6,1	6,0
Februar	86	66	82	78	42	10.	7,1	5,9	6,7	6,6
März	89	56	84	76	35	18.	6,4	6,3	6,8	6,5
April	82	53	73	69	30	27.	5,1	4,6	4,3	4,7
Mai	86	58	82	75	42	25.	5,3	5,5	5,4	5,4
Juni	83	56	85	75	39	1.	6,4	6,4	7,6	6,8
Juli	80	61	84	75	41	22.	6,3	6,8	6,9	6,7
August	88	63	86	79	40	1.	5,5	5,8	6,2	5,8
September	93	63	89	82	42	21.	5,4	5,5	5,2	5,4
Oktober	92	66	93	84	36	28.	5,7	5,4	5,6	5,6
November	87	74	90	84	50	29.	8,2	6,8	6,5	7,2
Dezember	88	77	88	84	39	6.	7,7	7,0	7,5	7,4
Jahr	**87**	**64**	**85**	**79**	**30**	**IV.**	**6,3**	**5,9**	**6,2**	**6,2**

Station Ebnat.

1908	Niederschlag			Zahl der Tage mit							
	Summe	Maximum	Tag	Niederschlag a.	Niederschlag b.	Schnee	Hagel	Gewitter	Nebel	Heiter	Trü
Januar	86	21	12.	9.	9	5	0	0	0	4	13
Februar	39	12	1.	7.	7	6	0	0	0	3	13
März	92	19	25.	20.	18	14	0	0	0	1	11
April	162	76	13.	8.	8	3	0	0	0	9	6
Mai	95	28	26.	15.	15	2	0	2	1	6	8
Juni	310	65	30.	19.	18	0	1	1	0	2	12
Juli	272	71	9.	15.	15	0	0	0	0	2	15
August	205	31	26.	17.	15	0	0	2	1	3	9
September	75	18	24.	12.	12	0	0	0	1	3	5
Oktober	130	18	8.	15.	13	1	0	1	1	9	10
November	57	12	16.	10.	10	8	0	0	3	2	15
Dezember	177	24	20.	19.	19	9	0	0	1	2	17
Jahr	**1700**	**76**	**IV.**	**166.**	**159**	**48**	**1**	**6**	**8**	**46**	**13**

C.

Station Heiden (797 M. ü. M.).

Beobachter: **J. J. Niederer.**

1908	Luftdruck				
	Mittel	Minimum	Tag	Maximum	Tag
Januar	692,2	667,5	25.	705,1	7.
Februar	690,1	676,5	3.	699,5	10.
März	694,6	683,4	19.	700,1	7. 29
April	690,0	679,3	14.	700,0	19.
Mai	689,8	684,0	11.	694,7	1.
Juni	692,3	681,6	26.	700,3	18.
Juli	692,7	686,9	6.	697,7	13.
August	694,7	687,4	9.	699,8	31.
September	696,1	691,1	12. 13.	701,1	17.
Oktober	694,7	685,7	20. 21.	704,2	4.
November	687,2	675,8	1.	696,5	10. 1[illegible]
Dezember	689,9	674,4	27.	701,8	20.
Jahr	**692,0**	**667,5**	**I.**	**705,1**	**I.**

Station Heiden.

1909	Lufttemperatur 7 h	1 h	9 h	Red. Mittel	Minimum	Tag	Maximum	Tag
Januar	— 2,0	0,9	— 1,3	— 0,9	— 9,6	31.	7,2	11.
Februar	— 1,4	3,4	— 0,7	0,2	—12,0	10.	14,0	20.
März	0,4	5,7	1,5	2,3	7,2	31.	15,4	15.
April	4,5	9,0	4,4	5,6	— 5,2	1.	18,0	14.
Mai	8,9	13,2	8,4	9,7	— 1,4	11.	25,2	19.
Juni	14,0	17,3	12,9	14,3	7,6	27.	25,3	23.
Juli	13,3	16,5	12,3	13,6	6,4	4.	25,2	22.
August	14,3	18,0	13,3	14,7	8,6	11.	25,4	21.
September	8,6	12,3	8,2	9,4	1,0	21.	18,2	19.
Oktober	7,3	11,8	7,4	8,5	0,0	23.	22,6	13.
November	1,4	3,4	2,1	2,2	- 4,6	27	13,6	30.
Dezember	2,0	5,0	1,9	2,7	— 6,4	29.	14,8	6.
Jahr	5,9	9,7	5,9	6,9	—12,0	II.	25,4	VIII

1909	Relative Feuchtigkeit 7 h	1 h	9 h	Mittel	Minimum	Tag	Bewölkung 7 h	1 h	9 h	Mittel
Januar	89	79	86	85	39	28.	6,6	7,2	6,6	6,8
Februar	83	69	82	78	37	20	6,8	6,5	6,1	6,5
März	87	73	84	82	32	10.	5,8	5,0	5,5	5,4
April	87	79	84	83	41	5.	6,7	6,6	5,7	6,3
Mai	79	67	80	75	33	19	6,4	6,0	6,7	6,4
Juni	80	68	85	78	42	19	6,2	5,5	6,2	6,0
Juli	82	70	85	79	45	2.	6,6	5,8	6,1	6,2
August	82	70	90	81	44	2.	5,4	5,8	6,2	5,6
September	92	78	93	88	48	19.	7,9	6,2	5,9	6,7
Oktober	79	68	80	76	28	13.	5,6	6,1	4,8	5,5
November	72	65	70	69	29	13.	7,9	7,7	6,8	7,5
Dezember	73	68	73	70	28	10.	7,1	6,5	6,0	6,5
Jahr	82	71	83	79	28	I. XII.	6,6	6,2	6,1	6,3

Station **Heiden.**

1909	Niederschlag			Zahl der Tage mit						
	Summe	Maximum	Tag	Niederschlag a. b.	Schnee	Hagel	Gewitter	Nebel	Heiter	Trüb
Januar	206	82	19.	18. 16	14	0	0	6	2	14
Februar	114	38	6.	17. 15	12	0	0	2	1	9
März	59	23	19.	11. 9	8	0	1	5	7	8
April	169	25	17.	17. 17	6	0	0	2	3	13
Mai	112	15	10.	19. 16	9	0	4	0	5	13
Juni	248	119	14.	19. 16	0	0	7	2	3	11
Juli	223	29	10.	22. 21	0	0	8	1	3	10
August	174	42	9.	21. 16	0	0	10	0	3	9
September	164	35	20.	14. 12	1	0	0	6	4	14
Oktober	62	19	30.	8. 8	0	0	1	6	6	11
November	195	26	7.	24. 23	16	0	0	1	1	15
Dezember	83	21	17.	12. 11	9	0	0	5	3	14
Jahr	**1804**	**119**	**VI.**	**202. 180.**	**75**	**—**	**31**	**36**	**41**	**141**

1909	Windverteilung Zahl der Beobachtungen:								
	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Calme
Januar	4	0	0	0	9	12	20	0	48
Februar	3	1	0	0	12	8	17	2	41
März	6	5	0	1	10	3	10	6	52
April	0	2	3	4	11	6	25	6	33
Mai	3	2	6	2	17	7	18	2	36
Juni	7	2	3	1	8	8	23	5	33
Juli	6	0	1	3	2	15	30	12	24
August	1	2	0	4	6	14	21	4	41
September	3	0	2	0	4	2	13	12	54
Oktober	0	2	0	2	12	8	19	6	44
November	0	0	1	2	15	15	24	2	31
Dezember	3	0	0	2	16	11	13	4	44
Jahr	**36**	**16**	**16**	**21**	**122**	**109**	**233**	**61**	**481**

D.

Station Ragaz (517 M. ü. M.).

Beobachter: Bade- und Kuranstalten.

1909	Lufttemperatur							
	7h	1h	9h	Red. Mittel	Minimum	Tag	Maximum	Tag
Januar	— 5,0	— 1,5	— 3,6	— 3,5	—11,4	4.	5,9	15.
Februar	— 4,2	0,1	— 2,3	— 2,2	—12,6	25.	5,8	5.
März	1,0	6,7	3,1	3,5	— 7,6	3.	16,9	29.
April	8,7	14,8	9,6	10,7	— 0,6	8.	24,1	24.
Mai	10,8	16,5	11,1	12,4	1,8	2.	26,1	25.
Juni	13,8	18,2	13,4	14,7	6,8	12. 13.	27,9	2.
Juli	14,6	18,9	14,5	15,6	6,7	12.	29,9	25.
August	15,9	19,7	15,6	16,7	8,7	22.	26,1	8. 16.
September	12,1	17,8	12,6	13,7	7,0	28.	26,8	10.
Oktober	9,2	14,2	10,1	10,9	1,1	26.	20,7	28.
November	0,7	3,8	1,4	1,8	— 6,5	27.	14,9	15.
Dezember	2,1	4,3	2,4	2,8	— 7,7	12.	14,9	22. 23.
Jahr	**6.6**	**11.1**	**7.3**	**8.1**	**—12.6**	**II.**	**29.9**	**VII.**

1909	Relative Feuchtigkeit						Bewölkung			
	7h	1h	9h	Mittel	Minimum	Tag	7h	1h	9h	Mittel
Januar	87	78	87	84	25	23.	—	-	—	
Februar	80	64	75	73	40	10.	—	—	--	
März	72	48	63	61	20	29.	--	—	-	—
April	65	43	56	55	25	24.	—	-	—	—
Mai	72	51	68	64	25	16.	—		—	-
Juni	78	58	77	71	25	21. 22.		—	—	—
Juli	83	64	83	77	30	25.	—	—	—	—
August	83	64	81	76	45	24.	—	—	—	—
September	87	62	82	77	30	6.	--	—	—	—
Oktober	90	64	83	79	25	28.			--	—
November	95	78	88	87	25	30.	--	—	—	—
Dezember	83	76	80	80	35	22. 23.		—	—	-
Jahr	**81**	**63**	**77**	**74**	**20**	**III.**	-	—	--	—

Station **Ragaz**.

1909	Niederschlag			Zahl der Tage mit							
	Summe	Maximum	Tag	Niederschlag a.	Niederschlag b.	Schnee	Hagel	Gewitter	Nebel	Heiter	Trüb
Januar	44	15	8.	8.	7	5	—	—	11	—	—
Februar	51	19	1.	10.	8	9	—	—	1	—	—
März	40	9	23.	12.	10	8	—	—	1	—	—
April	69	25	13.	8.	7	2	—	—	—	—	—
Mai	66	26	26.	9.	8	1	—	—	—	—	—
Juni	233	45	12.	19.	14	—	—	—	—	—	—
Juli	192	43	11.	19.	19	—	—	3	—	—	—
August	159	46	26.	16.	12	—	—	3	3	—	—
September	109	31	5.	9.	9	—	—	—	2	—	—
Oktober	69	25	6.	13.	12	—	—	—	0	—	—
November	66	23	16.	11.	10	8	—	—	9	—	—
Dezember	84	19	1.	15.	14	4	—	—	5	—	—
Jahr	1182	**46**	**VIII.**	**149.**	**130.**	**37**	—	**6**	**32**	—	—

E.

Station **Rorschach** [Mariaberg] (455 M. ü. M.).

Beobachter: **Seminargärtnerei.**

1909	Lufttemperatur							
	7h	1h	9h	Red. Mittel	Minimum	Tag	Maximum	Tag
Januar	— 3,1	— 1,1	— 2,0	— 2,1	— 9,1	1.	12,1	15.
Februar	— 3,6	— 0,2	— 2,0	— 2,0	—10,3	25.	8,8	4.
März	0,9	4,7	3,1	2,9	— 9,0	6.	13,5	29.
April	6,5	12,2	9,4	9,4	— 2,5	3. 4.	22,9	27.
Mai	9,3	14,6	10,4	11,2	0,5	2.	25,3	31.
Juni	13,3	17,6	13,7	14,6	7,7	12.	27,9	3.
Juli	14,5	17,9	15,0	15,6	8,4	12.	27,2	25.
August	15,2	19,2	15,7	16,5	9,1	4.	23,9	16.
September	11,6	15,6	12,9	13,3	8,1	6. 28.	24,4	9.
Oktober	9,1	12,7	9,7	10,3	2,1	26.	21,7	5.
November	2,0	4,6	2,6	3,0	— 5,1	24.	11,7	1.
Dezember	2,0	3,5	1,9	2,3	— 5,9	17.	12,5	28.
Jahr	**6,5**	**10,1**	**7,5**	**7,9**	**—10,3**	**II.**	**27,9**	**VI.**

Station Rorschach.

1909	Relative Feuchtigkeit 7h	1h	9h	Mittel	Minimum	Tag	Bewölkung 7h	1h	9h	Mittel
Januar	—	—	—	—	—	—	9,0	8,3	7,8	8,4
Februar	—	—	—	—	—	—	8,2	6,6	6,2	7,0
März	—	—	—	—	—	—	7,7	7,2	6,5	7,1
April	—	—	—	—	—	—	5,7	5,1	4,5	5,1
Mai	—	—	—		—	—	5,4	4,7	5,2	5,1
Juni	—	—	—	—	—	—	7,5	6,0	7,2	6,9
Juli	—	—	—	—	—	—	6,8	5,9	7,5	6,7
August	—	—	—	—	—	—	7,5	5,5	5,6	6,2
September	—	—	—	—	—	—	7,1	5,1	4,5	5,6
Oktober	—	—	—	—	—	—	8,6	6,6	5,7	7,0
November	—	—	—	—	—	—	8,5	7,5	7,7	7,9
Dezember	—	—	—	—		—	8,5	8,1	8,8	8,3
Jahr	—	—		—	—	—	7,5	6,4	6,4	6,8

1909	Niederschlag Summe	Maximum	Tag	Zahl der Tage mit Niederschlag a.	b.	Schnee	Hagel	Gewitter	Nebel	Heiter	Trüb
Januar	26	9	16.	8.	7	3	—	—	13	—	22
Februar	23	6	15.	12.	8	10		—	4	2	11
März	55	13	11.	16.	14	6	—		1	1	12
April	75	17	13.	8.	7	2	—	1	—	6	6
Mai	62	18	26.	11.	7	2	—	1		7	7
Juni	183	29	12.	17.	15	—	—	1		1	14
Juli	167	38	11.	16.	15	—	1	4	2	2	13
August	177	38	26.	16.	14	—			2	4	13
September	85	23	5.	11.	9	—	—	—	9	3	7
Oktober	68	10	9.	13.	12	1	—	-	10	—	14
November	49	11	19.	15.	11	7	—	—	10	1	21
Dezember	95	23	20.	19.	19	6	—	—	9	2	23
Jahr	1065	38	VII. VIII.	162.	138	37	1	7	60	29	163

F.

Station St. Gallen (702 M. ü. M.).

Beobachter: J. G. Kessler.

1909	Luftdruck				
	Mittel	Minimum	Tag	Maximum	Tag
Januar	703,8	689,1	14.	715,7	1.
Februar	700,6	687,7	12.	709,7	20.
März	692,2	681,4	15.	700,4	24.
April	701,5	693,8	18.	708,6	3.
Mai	703,0	695,9	9.	709,1	24.
Juni	700,5	694,1	22.	708,4	19.
Juli	702,3	690,4	7.	708,5	17. 18.
August	702,8	694,8	21.	708,9	19.
September	701,7	696,8	12. 13.	707,9	24.
Oktober	701,6	690,3	28.	709,6	22.
November	699,3	689,0	15.	707,2	24.
Dezember	696,5	684,0	3.	709,4	30.
Jahr	**700,5**	**681,4**	**III.**	**715,7**	**I.**

1909	Lufttemperatur							
	7 h	1 h	9 h	Red. Mittel	Minimum	Tag	Maximum	Tag
Januar	— 5,3	— 2,5	— 4,2	— 4,1	−12,2	11.	10,2	15.
Februar	— 5,6	— 1,4	— 4,4	— 4,0	−12,3	24.	6,6	4.
März	— 0,7	4,3	0,7	1,3	−10,6	6.	12,8	29.
April	6,6	12,0	6,9	8,1	— 4,1	3.	21,7	24.
Mai	8,9	14,5	8,6	10,1	— 1,4	2.	24,8	24.
Juni	12,3	16,1	11,5	12,9	5,3	13.	25,4	22.
Juli	13,0	16,9	13,1	14,0	6,3	12.	24,2	23.
August	14,3	18,1	13,7	14,9	7,4	4.	23,8	16.
September	10,5	15,3	10,8	11,8	6,0	2.	22,0	10.
Oktober	7,9	12,6	8,7	9,5	0,2	25.	22,8	5.
November	0,2	2,7	0,7	1,1	— 9,4	27.	11,3	15.
Dezember	0,3	2,5	0,9	1,2	— 7,2	16.	13,6	23.
Jahr	**5,2**	**9,3**	**5,6**	**6,4**	**−12,3**	**II.**	**25,4**	**VI.**

Station St. Gallen.

1909	Relative Feuchtigkeit 7h	1h	9h	Mittel	Minimum	Tag	Bewölkung 7h	1h	9h	Mittel
Januar	85	79	84	83	38	15.	8,0	7,3	7,8	7,7
Februar	81	63	76	73	41	19.	8,2	6,6	6,7	7,2
März	74	54	73	67	21	6.	6,7	6,5	6,5	6,6
April	73	55	71	66	27	7.	5,2	4,7	4,4	4,8
Mai	80	57	82	73	42	20.	5,8	4,8	5,1	5,2
Juni	81	67	88	79	38	22.	6,7	6,9	7,4	7,0
Juli	84	71	85	80	42	22.	6,5	6,4	7,0	6,6
August	88	71	92	83	48	24.	6,9	5,8	5,3	6,0
September	90	70	87	82	43	9.	7,0	5,8	4,4	5,7
Oktober	82	64	81	76	27	28.	6,1	6,0	6,1	6,1
November	89	77	87	84	46	29.	8,5	7,7	8,0	8,1
Dezember	87	78	83	83	32	4.	7,9	7,9	8,8	8,2
Jahr	**83**	**67**	**82**	**77**	**21**	**III.**	**7,0**	**6,2**	**6,5**	**6,6**

1909	Niederschlag Summe	Maximum	Tag	Zahl der Tage mit Niederschlag a.	b.	Schnee	Hagel	Gewitter	Nebel	Heiter	Trüb
Januar	35	10	16.	9.	7	5	0	0	9	4	19
Februar	28	7	1.	10.	7	10	0	0	3	2	15
März	59	9	25.	19.	15	13	0	0	2	3	11
April	79	28	13.	11.	10	3	1	1	0	8	5
Mai	73	20	26.	11.	9	2	0	0	2	6	8
Juni	218	33	30.	18.	18	0	1	2	1	3	15
Juli	182	40	11.	17.	17	0	1	2	2	5	17
August	176	32	26.	17.	16	0	0	5	2	5	13
September	93	25	5.	11.	10	0	0	0	4	5	7
Oktober	77	10	8.	14.	12	1	0	1	4	6	12
November	71	15	19.	17.	14	11	0	0	9	1	22
Dezember	108	17	20.	19.	17	12	0	0	7	2	23
Jahr	**1199**	**40**	**VII.**	**173.**	**152**	**57**	**3**	**11**	**45**	**50**	**167**

Station St. Gallen.

1909	Windverteilung Zahl der Beobachtungen:								
	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Calm
Januar	0	3	1	0	2	20	2	1	64
Februar	0	13	4	0	0	16	3	0	48
März	0	3	5	2	2	22	10	4	45
April	3	16	7	2	2	18	6	3	33
Mai	3	12	21	0	2	6	4	3	42
Juni	1	7	8	1	6	12	1	2	52
Juli	0	8	9	0	9	22	5	4	36
August	2	4	17	0	4	11	2	3	50
September	1	2	9	1	5	5	5	6	56
Oktober	0	3	7	2	6	10	10	2	53
November	2	9	4	0	2	19	2	3	49
Dezember	0	1	1	3	5	21	5	5	52
Jahr	**12**	**81**	**93**	**11**	**45**	**182**	**55**	**36**	**580**

G.

Station Säntis (2500 M. ü. M.).

Beobachter: **J. Bommer.**

1909	Luftdruck				
	Mittel	Minimum	Tag	Maximum	Tag
Januar	560,3	547,6	8.	572,2	4.
Februar	556,2	548,2	12.	564,1	20.
März	551,5	540,5	2.	560,3	31.
April	562,2	552,6	13.	567,1	8.
Mai	564,1	557,8	1. 27. 28.	572,5	23.
Juni	563,2	556,8	11. 30.	570,5	19.
Juli	565,1	555,5	7.	572,3	18.
August	566,7	558,4	31.	571,8	8.
September	564,4	558,8	1.	569.8	24.
Oktober	563.8	556,0	26.	569,0	22.
November	557,9	548,6	22.	565,3	1.
Dezember	556,1	546,3	5.	563.1	16.
Jahr	**561,0**	**540,5**	**III.**	**572,5**	**V.**

Station **Säntis.**

1909	Lufttemperatur 7 h	1 h	9 h	Red. Mittel	Minimum	Tag	Maximum	Tag
Januar	− 9,5	− 8,2	− 9,2	− 9,0	−19,1	31.	− 1,0	4. 5.
Februar	−13,5	−12,0	−13,2	−13,0	−25,2	24.	− 5,0	12.
März	−10,8	− 8,4	−10,4	−10,0	−19,9	5.	0,7	29.
April	− 3,4	− 1,9	− 3,5	− 3,1	−18,8	3.	5,2	24.
Mai	− 1,5	0,9	− 1,3	− 0,8	−13,1	2.	11,1	25.
Juni	0,6	2,8	0,5	1,1	− 4,8	12. 13.	10,5	3.
Juli	1,7	3,7	2,1	2,4	− 3,5	1. 9. 12.	12,1	25.
August	4,0	6,0	4,3	4,7	− 3,3	4.	12,6	8.
September	0,8	3,1	1,0	1,5	− 4,7	6.	10,2	10.
Oktober	− 0,7	1,0	0,0	0,1	−10,9	26.	5,1	5.
November	− 7,5	− 6,2	− 7,6	− 7,2	−18,6	24.	2,5	1.
Dezember	− 7,5	− 7,0	− 7,5	− 7,4	−14,7	30.	− 1,3	23.
Jahr	**− 3,9**	**− 1,7**	**− 3,7**	**− 3,4**	**−25,2**	**II.**	**12,6**	**VIII.**

1909	Relative Feuchtigkeit 7 h	1 h	9 h	Mittel	Minimum	Tag	Bewölkung 7 h	1 h	9 h	Mittel
Januar	77	76	80	78	22	6.	4,7	4,5	4,3	4,5
Februar	86	89	89	88	31	15.	6,3	6,4	5,5	6,1
März	91	89	93	91	64	18.	7,5	7,4	7,6	7,5
April	84	88	91	88	31	8.	6,1	6,4	5,6	6,0
Mai	84	89	87	87	28	8.	6,1	7,7	6,6	6,8
Juni	93	93	95	94	63	2.	7,4	8,7	8,7	8,3
Juli	94	94	95	94	62	21.	7,0	7,9	7,6	7,5
August	85	88	89	87	42	12.	6,5	7,6	6,5	6,9
September	88	88	91	89	60	11.	5,9	7,8	6,0	6,6
Oktober	89	89	89	89	41	12.	6,1	6,6	6,0	6,2
November	85	83	86	85	15	10.	5,9	5,5	5,3	5,6
Dezember	93	91	92	92	58	17.	6,9	6,3	6,7	6,6
Jahr	**87**	**88**	**90**	**88**	**15**	**XI.**	**6,4**	**6,9**	**6,4**	**6,6**

Station Sargans.

1909	Relative Feuchtigkeit						Bewölkung			
	7 h	1 h	9 h	Mittel	Minimum	Tag	7 h	1 h	9 h	Mittel
Januar	85	74	84	81	39	23.	6,9	5,7	6,7	6,4
Februar	80	64	80	75	41	10.	6,7	5,9	5,9	6,2
März	73	51	68	64	29	18.	6,6	6,2	6,2	6,3
April	72	45	62	60	31	25.	4,6	4,0	4,2	4,3
Mai	79	50	69	66	34	22.	5,0	5,3	5,3	5,2
Juni	81	57	79	72	32	21.	5,9	6,7	7,9	6,8
Juli	85	62	82	76	40	25.	6,0	6,5	7,3	6,6
August	84	63	82	76	46	13.	5,6	5,5	5,5	5,5
September	86	60	83	76	39	8.	5,2	5,2	5,5	5,3
Oktober	86	61	81	76	35	28.	5,0	4,7	5,5	5,1
November	86	69	84	79	34	15.	6,8	6,9	5,8	6,5
Dezember	80	71	78	76	37	4.23.	6,9	6,8	6,9	6,9
Jahr	**81**	**61**	**78**	**73**	**29**	**III.**	**5,9**	**5,8**	**6,1**	**5,9**

1909	Niederschlag			Zahl der Tage mit							
	Summe	Maximum	Tag	Niederschlag a.	Niederschlag b.	Schnee	Hagel	Gewitter	Nebel	Heiter	Trüb
Januar	56	17	8.	11.	8	6	0	0	6	4	13
Februar	72	33	1.	12.	10	11	0	0	1	5	13
März	39	8	23.	15.	10	7	0	0	1	4	11
April	80	27	13.	8.	8	2	0	0	0	7	6
Mai	60	27	26.	12.	8	2	0	0	1	6	7
Juni	232	38	22.	19.	16	0	0	0	2	3	14
Juli	163	29	11.	19.	18	0	0	1	2	4	16
August	152	48	26.	17.	14	0	0	2	3	7	11
September	71	27	5.	12.	9	0	0	0	5	4	10
Oktober	74	18	6.	14.	11	1	0	0	1	9	10
November	63	14	24.	14.	12	9	0	0	1	7	16
Dezember	104	20	9.	18.	17	7	0	0	5	2	13
Jahr	**1166**	**48**	**VIII.**	**171.**	**141**	**45**	**0**	**3**	**28**	**62**	**140**

Station Sargans.

1909	Windverteilung Zahl der Beobachtungen:								
	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Calmen
Januar	0	0	24	3	0	0	20	0	46
Februar	0	0	15	2	6	0	15	1	45
März	0	0	3	3	25	0	22	0	40
April	0	0	12	3	16	0	26	0	33
Mai	0	0	11	0	13	0	16	0	53
Juni	0	0	0	5	15	0	34	0	36
Juli	0	0	1	2	4	0	28	0	58
August	0	0	6	2	9	0	16	0	60
September	0	0	3	1	16	0	15	0	55
Oktober	0	0	9	1	11	1	22	0	49
November	0	0	9	2	7	0	12	0	60
Dezember	0	0	7	0	24	0	17	0	45
Jahr	**0**	**0**	**100**	**24**	**146**	**1**	**243**	**1**	**580**

J.

Station Schwäbrig bei Gais (1152 M. ü. M.).

Beobachter: **V. Lori und A. Morf.**

1909	Lufttemperatur							
	7h	1h	9h	Red. Mittel	Minimum	Tag	Maximum	Tag
Januar	— 4.8	— 2.8	— 4.6	— 4.2	—12.6	26.	6.4	15.
Februar	— 6.8	— 4.8	— 6.8	6.3	—16.9	25.	2.2	10.
März	— 1.7	1.1	— 1.8	— 1.1	—10.2	5.	11.2	29.
April	5.6	8.4	4.9	5.9	— 7.8	4.	19.1	24.
Mai	7.1	10.8	6.6	7.8	- 4.2	2.	21.4	24.
Juni	9.3	12.7	8.9	10.0	1.2	13.	22.0	2.
Juli	10.6	13.5	10.1	11.1	3.8	12.	21.2	25.
August	12.1	15.1	12.3	12.9	4.0	4.	23.0	16
September	8.9	12.5	9.0	9.9	3.4	1.	21.4	10.
Oktober	7.5	10.1	7.4	8.1	2.1	26.	17.6	5.
November	— 2.1	0.9	— 20.	— 1.8	—10.3	24.	10.2	15.
Dezember	0.4	0.8	0.5	- 0.2	7.2	11.14.21.	10.4	23.
Jahr	**3.8**	**6.4**	**3.6**	**4.3**	**– 16.9**	**II.**	**23.0**	**VIII**

Station Schwäbrig.

1909	Relative Feuchtigkeit 7h	1h	9h	Mittel	Minimum	Tag	Bewölkung 7h	1h	9h	Mittel
Januar	78	78	82	79	47	6.	5,3	4,4	4,5	4,7
Februar	82	78	84	81	35	9.	6,9	6,4	5,8	6,4
März	71	65	74	70	30	29.	6,7	7,0	6,5	6,7
April	64	58	68	63	35	10	4,8	5,8	4,3	5,0
Mai	77	66	76	73	45	7.	5,6	5,1	4,9	5,2
Juni	86	78	88	84	43	22.	7,8	7,7	7.2	7,6
Juli	88	81	91	87	49	22.	7,1	6,8	6,4	6,8
August	89	82	90	87	60	1. 8. 18.	6,4	6,0	5,3	5.9
September	88	78	90	85	45	10.	6,3	6,8	4,8	6,0
Oktober	85	81	86	84	45	12.	5,4	6,4	5,2	5,7
November	93	89	91	91	45	30.	8,2	7,8	6,7	7,5
Dezember	77	74	79	77	45	3. 4. 22.	6,9	7,4	7,3	7,2
Jahr	**81**	**76**	**83**	**80**	**30**	**III.**	**6,4**	**6,5**	**5,7**	**6,2**

1909	Niederschlag Summe	Maximum	Tag	Zahl der Tage mit Niederschlag a.	Niederschlag b.	Schnee	Hagel	Gewitter	Nebel	Heiter	Trüb
Januar	25	6	8.	9.	9	7	—	—	5	14	11
Februar	31	7	15.	11.	8	11	—	—	9	7	13
März	54	10	23.	14.	11	13	—	—	6	3	15
April	71	30	13.	7.	7	4	—	—	3	7	8
Mai	74	26	26.	8.	6	2	—	—	7	9	9
Juni	411	75	13.	19.	18	2	2	2	7	3	19
Juli	175	56	11.	19.	19	—	—	1	5	7	17
August	210	42	26.	16.	16	—	2	2	7	5	10
September	86	26	4.	10.	7	—	—	—	7	4	11
Oktober	87	11	3.	11.	11	1	—	—	9	9	12
November	59	14	22.	7.	7	7	—	—	13	3	20
Dezember	73	11	21.	14.	13	9	—	—	6	3	16
Jahr	**1356**	**75**	**VI.**	**145.**	**132**	**56**	**4**	**5**	**84**	**74**	**161**

K.

Station Vättis (950 M. ü. M.)

Beobachter: **J. Jäger-Tschirky.**

1909	Lufttemperatur							
	7 h	1 h	9 h	Red. Mittel	Minimum	Tag	Maximum	Tag
Januar	— 6,8	— 2,3	— 6,1	— 5,3	—14.4	22.	4,2	15.
Februar	— 8,0	— 2,2	— 6,7	— 5,9	—18,4	24.	4,2	4.
März	— 2,0	3,1	— 0,5	0,0	—13,2	3.	11,8	29.
April	4,2	11,5	4,7	6,3	— 7,6	4.	19.2	24.
Mai	7,6	13,0	7,4	8,9	— 2,0	2.	22,0	25.
Juni	11,4	14,9	10,5	11,8	1,8	23.	24,0	2.
Juli	12,3	16,0	11,5	12,8	3,4	12.	25,6	25.
August	12,0	17,4	12,5	13,6	4,6	24.	26,4	16.
September	9,0	14,6	9,1	10,4	3,0	6.	24,0	10.
Oktober	6,6	12,2	7,8	8.4	— 3.2	26.	19,0*	5.
November	— 1,9	2,1	— 1,5	— 0.7	— 9,6	26. 27.	11,4	1. 15.
Dezember	0,9	3,1	0.4	1,2	—10,0	13. 31.	10,8	28.
Jahr	**3.8**	**8.6**	**4,0**	**5.1**	**—18,4**	**II.**	**26.4**	**VIII.**

1909	Relative Feuchtigkeit						Bewölkung			
	7 h	1 h	9 h	Mittel	Minimum	Tag	7 h	1 h	9 h	Mittel
Januar	82	65	82	76	24	24.	3,3	3,4	3,3	3,3
Februar	85	63	85	78	28	27.	6,8	5,6	5,5	6.0
März	70	46	65	61	20	16.	7.0	6,8	7,1	7.0
April	73	41	69	61	28	9.	4.0	4,2	4.3	4,2
Mai	77	48	75	67	20	12.	5,7	5,7	5,3	5.6
Juni	72	54	78	68	25	1.	6,7	8,0	9,2	8,0
Juli	80	61	88	77	27	25.	6.6	6,5	6,9	6,7
August	87	62	87	79	24	16.	5.9	6,1	5,0	5,7
September	85	57	88	77	22	11.	6,0	5,3	4,9	5,4
Oktober	84	59	82	75	34	18.	5,8	5,5	4,8	5,4
November	89	72	89	83	25	30.	5.7	5,9	5,8	5,8
Dezember	76	64	76	72	30	17.	6,4	5.4	6,3	6,0
Jahr	**80**	**58**	**80**	**73**	**20**	**III. 1.**	**5,8**	**5.7**	**5,7**	**5.7**

Station Vättis.

1909	Niederschlag			Zahl der Tage mit						
	Summe	Maximum	Tag	Niederschlag a. b.	Schnee	Hagel	Gewitter	Nebel	Heiter	Trüb
Januar	41	10	12	8. 8	7	0	0	0	17	7
Februar	60	19	1.	11. 9	11	0	0	1	6	13
März	35	6	26.	11. 10	10	0	0	0	3	16
April	81	47	13.	7. 6	5	0	0	0	11	6
Mai	63	20*	26.	13. 10	2	0	0	1	7	10
Juni	195	38	12.	19. 16	2	0	0	1	1	19
Juli	139	28	11.	18. 15	0	0	0	10	7	18
August	155	42	26.	15. 15	0	0	1	8	6	12
September	72	29	5.	10. 9	0	0	0	5	8	12
Oktober	67	24	6.	10. 9	2	0	0	4	7	11
November	64	12	15.	12. 12	11	0	0	9	8	12
Dezember	94	20	1.	14. 14	9	0	0	5	6	12
Jahr	**1066**	**47**	**IV.**	**148. 133.**	**59**	**0**	**1**	**44**	**87**	**148**

1909	Windverteilung Zahl der Beobachtungen:								
	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Calmen
Januar	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Februar	—	—	—	—	—	—	—	—	—
März	—	—	—	—	—	—	—	—	—
April	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Mai	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Juni	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Juli	—	—	—	—	—	—	—	—	—
August	—	—	—	—	—	—	—	—	—
September	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Oktober	—	—	—	—	—	—	—	—	—
November	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Dezember	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Jahr	—	—	—	—	—	—	—	—	—

L.

Station Wildhaus (1115 M. ü. M.).

Beobachter: **J. Näf.**

1909	Luftdruck Mittel	Minimum	Tag	Maximum	Tag
Januar	—	—	—	—	—
Februar	—	—	—	—	—
März	—	—	—	—	—
April	—	—	—	—	—
Mai	—	—	—	—	—
Juni	—	—	—	—	—
Juli	—	—	—	—	—
August	—	—	—	—	—
September	—	—	—	—	—
Oktober	—	—	—	—	—
November	—	—	—	—	—
Dezember	—	—	—	—	—
Jahr	—	—	—	—	—

1909	Lufttemperatur 7h	1h	9h	Red. Mittel	Minimum	Tag	Maximum	Tag
Januar	— 5,0	— 2,2	— 4,3	— 4,0	—14,8	26.	7,2	15.
Februar	— 7,3	— 3,5	— 6,2	— 5,8	—16,0	24.	4,2	4.
März	2,0	1,6	— 1,6	— 0,9	—10,6	6.	12,0	29.
April	5,0	9,5	4,8	6,0	8,2	4.	19,0	24.
Mai	7,3	11,4	6,6	8,0	— 4,0	2.	21,4	24. 25.
Juni	10,1	13,2	8,8	10,2	1,0	23.	21,4	2.
Juli	10,8	14,3	10,6	11,6	2,5	12.	24,0	25.
August	12,7	15,9	11,8	13,1	4,2	4.	22,4	8. 16.
September	9,8	13,4	9,0	10,3	3,8	1.	22,4	10.
Oktober	7,2	10,8	7,3	8,2	— 2,4	26.	20,8	5.
November	— 1,9	1,0	— 1,4	— 0,9	— 9,4	24.	10,0	15.
Dezember	— 0,1	1,6	— 0,2	0,3	— 9,0	31.	12,2	23.
Jahr	**3,9**	**7,3**	**3,8**	**4,7**	**—16,0**	**II.**	**24,0**	**VII.**

Station Wildhaus.

1909	Relative Feuchtigkeit						Bewölkung			
	7 h	1 h	9 h	Mittel	Minimum	Tag	7 h	1 h	9 h	Mittel
Januar	—	—	—	—	—	—	4,2	4,5	3,9	4,2
Februar	—	—	—	—	—	—	7,0	6,6	5,4	6,3
März	—	—	—	—	—	—	6,8	7,0	6,5	6,8
April	—	—	—	—	—	—	4,8	5,1	3,6	4,5
Mai	—	—	—	—	—	—	5,8	6,8	5,2	5,9
Juni	—	—	—	—	—	—	7,0	7,7	7,9	7,5
Juli	—	—	—	—	—	—	6,6	6,9	7,4	7,0
August	—	—	—	—	—	—	6,6	6,3	5,9	6,3
September	—	—	—	—	—	—	5,6	6,5	5,0	5,7
Oktober	—	—	—	—	—	—	5,7	5,5	5,4	5,5
November	—	—	—	—	—	—	6,7	7,2	5,7	6,5
Dezember	—	—	—	—	—	—	6,2	6,7	6,1	6,3
Jahr	—	—	—	—	—	—	**6,1**	**6,4**	**5,7**	**6,0**

1909	Niederschlag			Zahl der Tage mit						
	Summe	Maximum	Tag	Niederschlag	Schnee	Hagel	Gewitter	Nebel	Heiter	Trüb
Januar	59	15	12.	9. 9	8	0	0	3	14	8
Februar	51	9	17.	10. 8	10	0	0	2	5	13
März	61	18	23.	16. 12	16	0	0	1	2	11
April	120	42	13.	9. 8	7	0	0	1	9	6
Mai	91	20	26.	11. 11	2	0	0	2	4	11
Juni	298	48	30.	22. 20	0	0	0	0	1	16
Juli	231	42	9. 11.	18. 17	0	0	0	0	3	18
August	194	40	26.	16. 15	0	0	2	4	5	14
September	97	32	5.	12. 12	0	0	0	0	6	9
Oktober	118	22	8.	12. 12	2	0	0	4	9	12
November	84	12	11.	11. 11	10	0	0	9	5	14
Dezember	183	21	1.	19. 19	15	0	0	1	5	14
Jahr	**1587**	**48**	**VI.**	**165. 151**	**70**	**0**	**2**	**27**	**68**	**146**

Station Wildhaus.

1909	Windverteilung Zahl der Beobachtungen:								
	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Calmen
Januar	0	0	3	43	0	14	23	0	10
Februar	0	0	0	39	0	7	31	0	7
März	0	5	12	18	0	24	30	0	4
April	0	0	8	26	0	27	17	0	12
Mai	0	0	5	49	0	11	15	0	13
Juni	0	3	4	33	0	5	32	0	13
Juli	0	1	0	28	0	29	30	0	5
August	0	2	1	39	0	21	19	0	11
September	0	8	7	32	0	7	23	0	13
Oktober	0	6	1	38	0	11	28	0	9
November	0	0	0	29	0	16	29	0	16
Dezember	0	8	10	18	0	12	40	0	5
Jahr	**0**	**33**	**51**	**392**	**0**	**184**	**317**	**0**	**118**

JAHRBUCH

der

St. Gallischen Naturwissenschaftlichen Gesellschaft

für das Vereinsjahr 1910

Redaktion: JOHANNES BRASSEL



In Kommission bei der Fehr'schen Buchhandlung St. Gallen
Druck der Buchdruckerei Zollikofer & Cie., St. Gallen 1911

